

**УДК 595.7**

**Леонтьева И.А.**

**ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ФАУНЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (INSECTA:  
COLEOPTERA) В АГРОЦЕНОЗАХ ЛЮЦЕРНЫ ПОСЕВНОЙ**

*Елабужский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального  
университета, г. Елабуга, Казанская 89, 423604*

**UDC 595.7**

**Leontyeva I.A.**

**THE TROPHIC STRUCTURE OF THE COLEOPTERA'S FAUNA IN THE  
ALFALFA'S CROPS**

*Yelabuzhsky Institute (branch) of Kazan Federal University,  
89, Kazanskaya Street, Yelabuga, 423604*

*Проведен разносторонний анализ трофической структуры жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), населяющих агроценозы люцерны посевной (Medicago sativa L.) на территории Елабужского района Республики Татарстан. В ходе исследования выявлены 3 трофические группы жесткокрылых, 5 трофических подгрупп и 15 подразделений.*

*Ключевые слова: агроценоз, жесткокрылые, трофическая структура, фитофаги, зоофаги, сапрофаги.*

*The detailed analysis of the trophic structure of the Coleoptera living in the alfalfa's crops was carried out on the territory of the Yelabuga district of the Republic of Tatarstan. Three trophic groups of the Coleoptera, five trophic subgroups and fifteen subdivisions were revealed during the research.*

*Key words: the crops, Coleoptera, the trophic structure, phytophagous, zoophages, saprophages.*

Источники пищи насекомых весьма разнообразны. В одних случаях для питания и получения пищи используются живые организмы – растения и

животные; в других случаях употребляются продукты их жизнедеятельности – непереваренные остатки пищи в виде помета и отмершие или опавшие части растений; наконец могут использоваться в пищу сами мертвые животные и растения. Специализация видов насекомых на этих источниках пищи способствовала возникновению разнообразных пищевых режимов [3].

Изучение трофо-энергетических связей насекомых является одной из центральных проблем исследования структуры любого природного комплекса [1; 5; 7]. Особую значимость они приобретают в сообществах с крайне обедненным видовым составом растений и животных и с экстремальными условиями обитания. К таковым можно отнести агроценозы, искусственно созданные человеком в результате хозяйственной деятельности, с целью получения сельскохозяйственной продукции. Каждый вид насекомого связан с определенным кругом кормовых объектов, причем для одних видов характерен разнообразный спектр кормов, другие потребляют узко ограниченное число видов [2].

Одной из преобладающих групп насекомых, населяющих агроценозы, являются жесткокрылые (*Insecta, Coleoptera*). Обычно объектом исследования выступают хозяйственно важные группы: вредители с/х растений, их хищники и паразиты. В то же время для стабильного существования агроценоза исключительно важны и другие группы жесткокрылых, в частности, опылители сорных видов растений; фитофаги, питающиеся различными частями растений; жуки-сапрофаги, участвующие в процессах деструкции органического вещества и др.

У жесткокрылых представлены различные типы питания (хищничество, фитофагия, некрофагия, мицетофагия, ксилофагия, копрофагия и др.), причем каждая из этих групп делится еще на ряд подразделений [8]. Благодаря экологическому разнообразию и обилию, жесткокрылые играют важную роль в наземных биоценозах. Многие виды являются санитарами, регуляторами численности других беспозвоночных, опылителями растений. Некоторые жуки могут повреждать полевые и лесные культуры, а также с/х запасы и продукцию

леса [6]. Целью исследования явилось изучение трофических групп имаго жесткокрылых и их личинок, представленных в агроценозах *Medicago sativa* L.

По данным А. Лобанова [4] среди жесткокрылых – мицетофагов, фитофагов, зоофагов и сапрофагов – выделяют следующие подразделения:

*Мицетофаги* – потребители грибов. В зависимости от того, какой частью гриба питаются насекомые, их делят на:

1. Спорофаги – потребители спор грибов;
2. Сапромицетофаги – потребители грибов на заключительных этапах их разложения.

*Фитофаги* – растительноядные жесткокрылые. Это самая многочисленная группа среди насекомых. Нередко питание растительной пищей становится характерным свойством целых семейств, надсемейств и отрядов жесткокрылых. Среди фитофагов выделяют следующие типы питания:

1. Бриофаги – потребители мхов.
2. Лихенофаги – потребители лишайников.
3. Альгофаги – потребители водорослей.
4. Гербифаги – потребители травянистых растений.
  - голофаги – потребители всего растения целиком;
  - ризофаги – потребители корней;
  - лимфофаги – потребители соков живого растения;
  - филлофаги – потребители листьев;
  - антофаги – потребители цветов;
    - гименофаги – потребители генеративных органов;
    - поллинофаги – потребители пыльцы;
    - нектарофаги – потребители нектара;
  - карпофаги – потребители плодов и семян.
5. Дендрофаги – потребители деревьев и кустарников.
  - ризофаги – потребители корней;
  - ксилофаги – потребители древесины;
  - флеофаги – потребители луба и коры;

- лимфофаги – потребители соков живого растения;
- филлофаги – потребители листьев;
- антофаги – потребители цветов;
  - гименофаги – потребители генеративных органов;
  - поллинофаги – потребители пыльцы;
  - нектарофаги – потребители нектара;
- карпофаги – потребители плодов и семян.

*Зоофаги* – потребители других животных. Они в свою очередь делятся на:

1. Хищники – убивающие и поедающие добычу сразу. К хищникам относятся виды, обладающие более крупными размерами и большей силой, чем их жертва. Типичными хищниками среди жесткокрылых являются большинство жужелиц и божьих коровок. Среди хищников выделяют следующие типы питания:

- гельминтофаги – поедающие червей, относимых к гельминтам;
- малакофаги – поедающие моллюсков;
- акарифаги – поедающие клещей;
- афидофаги – поедающие тлей;
- кокцидофаги – поедающие червецов и щитовок;
- миксоэнтомофаги – поедающие насекомых из разных отрядов;
- энтомофаги – поедающие насекомых;
- оофаги – поедающие яйца насекомых и других членистоногих.

2. Паразиты – живущие в теле хозяина (или на нем) и питающиеся так, что он остается живым. Паразиты, живущие непосредственно внутри хозяина, получили название эндопаразитов. Паразиты, живущие на теле хозяина, называются эктопаразитами.

3. Паразитоиды – живущие в теле жертвы (или на нем) и поедающие ее постепенно, но в итоге приводящие ее к смерти. Подразделяются также на экто- и эндопаразитов. Паразиты используют других животных не только как источник пищи, но и как среду обитания. К паразитам относятся, например, личинки жуков-нарывников [3].

*Сапрофаги* – потребители отмерших и гнилых остатков растений и животных. Типичными представителями являются жуки-мертвоеды. Сапрофагов делят на:

1. Детритофаги (схизофаги) – потребители измельченных остатков растений и животных.
2. Копрофаги – потребители экскрементов животных.
3. Некрофаги – потребители мертвых животных и их остатков.
  - сарконекрофаги – потребители трупов позвоночных;
  - энтомонекрофаги – потребители мертвых членистоногих;
  - кератофаги – потребители ороговевших тканей и волос животных.
4. Сапроксилофаги – потребители древесины на заключительных этапах ее разложения.
5. Сапронекрофаги – потребители гниющих растений и разлагающихся останков животных.
6. Сапромицетофаги – потребители грибов на заключительных этапах их разложения.

С целью изучения трофики жесткокрылых нами были проведены исследования в агроценозах люцерны посевной, принадлежавших к растительно-животноводческому комплексу д. Колосовка Елабужского района РТ за период с 2010-2012 гг. Всего было собрано и обработано 1845 экземпляров жуков. Сбор энтомологического материала производился с использованием различных общепринятых методик энтомологических исследований.

В результате исследований было зарегистрировано 56 видов жесткокрылых, относящихся к 17 семействам и 50 родам. По видовому разнообразию преобладали семейства: *Scarabaeidae* (11 видов; 19,6 %), *Curculionidae* (7 видов; 12,5 %), *Carabidae* (6 видов; 10,7 %), *Chrysomelidae* и *Cerambycidae* (по 5 видов; по 8,9 % соответственно), *Elateridae* (4 вида; 7,1 %), *Buprestidae* (3 вида, 5,6 %). Остальные семейства (*Coccinellidae*, *Tenebrionidae*, *Cantharidae*, *Lucanidae*, *Meloidae*, *Staphylinidae*, *Histeridae*, *Cleridae*, *Silphidae*,

*Geotrupidae*), представленные 1-2 видами, не превышают 5,0% каждое (от 1,8% до 3,6 %). В ходе исследования нами были выявлены 3 трофические группы жесткокрылых, обитающих в посевах люцерны посевной, – фитофаги, зоофаги и сапрофаги, 5 трофических подгрупп и 15 подразделений (табл. 1)

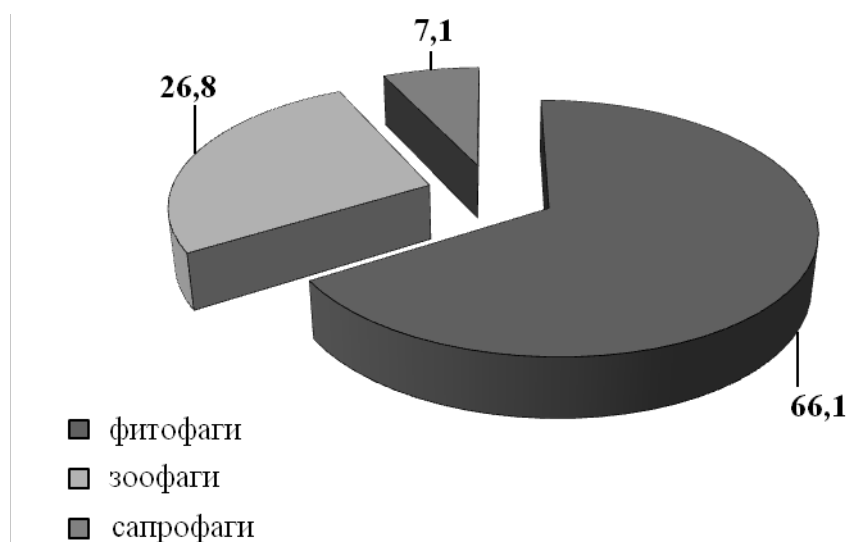
**Таблица 1**

**Трофические группы жесткокрылых в посевах люцерны посевной**

Трофическая группа	Трофическая подгруппа	N	Подразделения	N/долевое участие (%)
Фитофаги	1. Гербифаги	30	1.1. Филлофаги	20/54,1
			1.2. Поллинофаги	3/8,1
			1.3. Карпофаги	3/8,1
			1.4. Нектарофаги	2/5,4
			1.5. Гименофаги	1/2,7
			1.6. Лимфофаги	1/2,7
	2. Дендрофаги	7	2.1. Ксилофаги	4/10,8
			2.2. Филлофаги	2/5,4
2.3. Флеофаги			1/2,7	
Зоофаги	3. Хищники	15	3.1. Энтомофаги	2/13,3
			3.2. Миксоэнтомофаги	8/53,3
			3.3. Афидококцидофаги	3/20,0
			3.4. Миксофитофаги	1/6,7
			3.5. Малакофаги	1/6,7
Сапрофаги	4. Копрофаги	3	–	3/75,0
	5. Некрофаги	1	5.1. Сарконекрофаги	1/25,0

Примечание: N – число видов

Наиболее широко распространенными среди жесткокрылых в посевах люцерны посевной являются фитофаги (рис. 1).



**Рис.1. Процентное соотношение фитофагов, зоофагов и сапрофагов среди жесткокрылых посевов люцерны посевной**

Наименьшим количеством видов (всего 4; 8,0 %), относящихся к семействам *Scarabaeidae* и *Geotrupidae*, представлена группа сапрофагов.

Фитофаги на имагинальной стадии представлены гербифагами (потребителями травянистых растений) и дендрофагами (потребителями древесных растений) (табл. 2).

**Таблица 2**

**Пищевая специализация жесткокрылых на люцерновом поле  
(д. Колосовка, Елабужский район, РТ)**

№ пп	Тип питания	Виды
1	Фитофаги	1. Жук-носорог ( <i>Oryctes nasicornis</i> Linnaeus, 1758)
		2. Бронзовка золотистая ( <i>Cetonia aurata</i> Linnaeus, 1758)
		3. Оленка рябая ( <i>Oxythyrea funesta</i> Poda von Neuhaus, 1761)
		4. Хрущ майский восточный ( <i>Melolontha hippocastani</i> Fabricius, 1801)
		5. Восковик перевязанный ( <i>Trichius fasciatus</i> Linnaeus, 1758)
		6. Нехрущ июньский ( <i>Amphimallon solstitialis</i> Linnaeus, 1758)
		7. Хрущ мраморный ( <i>Polyphylla fullo</i> Linnaeus, 1758)
		8. Кузька посевной ( <i>Anisoplia austriaca</i> Herbst, 1783)
		9. Хрущик луговой ( <i>Anomala dubia</i> Scopoli, 1763)
		10. Листоед тополевой ( <i>Chrysomela populi</i> Linnaeus, 1758)
		11. Листоед зеленый мятный ( <i>Chrysolina herbacea</i> Duftschmid, 1825)
		12. Листоед рыжий ( <i>Chrysolina staphylea</i> Linnaeus, 1758)
		13. Листоед ясноточный ( <i>Chrysolina fastuosa</i> Scopoli, 1763)
		14. Мушка шпанская ( <i>Lytta vesicatoria</i> Linnaeus, 1758)
		15. Майка обыкновенная ( <i>Meloe proscarabaeus</i> Linnaeus, 1758)
		16. Оленек обыкновенный ( <i>Dorcus parallelipedus</i> Linnaeus, 1758)
		17. Хрущак мучной темный ( <i>Tenebrio obscurus</i> Fabricius, 1792)
		18. Хрущак мучной ( <i>Tenebrio molitor</i> Linnaeus, 1758)
		19. Лептура четырехполосая ( <i>Leptura quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758)

		20. Лептура желтая ( <i>Pseudovadonia livida</i> Fabricius, 1776)		
		21. Усач плоский фиолетовый ( <i>Callidium violaceum</i> Linnaeus, 1758)		
		22. Усач подсолнечниковый ( <i>Agapanthia dahlia</i> Richter, 1821)		
		23. Усач черный сосновый ( <i>Monochamus galloprovincialis</i> Olivier, 1795)		
		24. Фрачник обыкновенный ( <i>Lixus iridis</i> Olivier, 1807)		
		25. Фрачник репейный ( <i>Lixus bardanae</i> Fabricius, 1787)		
		26. Слоник-свинка свекловичный ( <i>Bothynoderes punctiventris</i> Germar, 1824)		
		27. Ларин чертополоховый ( <i>Larinus sturnus</i> Schaller, 1783)		
		28. <i>Larinus obtusus</i> Gyllenhal, 1836		
		29. Долгоносик большой люцерновый ( <i>Otiorrhynchus ligustici</i> Gyllenhal, 1836)		
		30. Долгоносик листовой люцерновый ( <i>Phytonomus variabilis</i> Herbst, 1795)		
		31. Златка узкотелая зеленая ( <i>Agrilus viridis</i> Linnaeus, 1758)		
		32. Златка медная ( <i>Perotis lugubris</i> Fabricius, 1777)		
		33. Щелкун серый ( <i>Agrypnus murinus</i> Linnaeus, 1758)		
		34. Щелкун посевной ( <i>Agriotes sputator</i> Linnaeus, 1758)		
		35. Трещалка лилейная ( <i>Lilioceris lili</i> Scopoli, 1763)		
		36. Щелкун волосатый ( <i>Hemicrepidius hirtus</i> Herbst, 1784)		
		37. Щелкун краснокрылый ( <i>Ampedus sanguineus</i> Linnaeus, 1758)		
		2	Зоофаги	1. Пестряк пчелиный ( <i>Trichodes apiarius</i> Linnaeus, 1758)
				2. Птеростих черный ( <i>Pterostichus niger</i> Schaller, 1783)
				3. Птеростих проворный ( <i>Pterostichus strenuous</i> Panzer, 1796)
				4. Жужелица головастая ( <i>Brosicus cephalotes</i> Linnaeus, 1758)
				5. Жужелица полевая ( <i>Carabus arcensis</i> Herbst, 1784)
				6. Скакун лесной ( <i>Cicindela silvatica</i> Linnaeus, 1758)
				7. Быстряк шеститочечный ( <i>Agonum sexpunctatum</i> Linnaeus, 1758)
				8. Коровка семиточечная ( <i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758)
				9. Коровка девятнадцатиточечная ( <i>Anisosticta novembecimpunctata</i> Linnaeus, 1758)
				10. Коровка двухточечная ( <i>Adalia bipunctata</i> Linnaeus, 1758)
				11. Хищник серый ( <i>Creophilus maxillosus</i> Linnaeus, 1758)
				12. Мертвоед трехреберный ( <i>Phosphuga atrata</i> Linnaeus, 1758)
				13. Карапузик бороздчатый ( <i>Margarinotus striola</i> C. Sahlberg, 1819)



		14. Мягкотелка красноногая ( <i>Cantharis rustica</i> Fallen, 1807)
		15. Мягкотелка рыжая ( <i>Rhagozycha fulva</i> Scopoli, 1763)
3	Сапрофаги	1. Навозник обыкновенный ( <i>Geotrupes stercorarius</i> L.)
		2. Калоед коротконогий ( <i>Onthophagus nuchicornis</i> Linnaeus, 1758)
		3. Могильщик погребальный ( <i>Nicrophorus vespillo</i> Linnaeus, 1758)
		4. Копр лунный ( <i>Copris lunaris</i> Linnaeus, 1758)

Гербифагами являются: из сем. *Curculionidae* (Долгоносики): *Lixus iridis* (филлофаг), *L. bardanae* (филлофаг), *Bothynoderes punctiventris* (филлофаг), *Larinus sturnus* (филлофаг), *L. obtusus* (филлофаг), *Otiorrhynchus ligustici* (филлофаг), *Phytonomus variabilis* (филлофаг); из сем. *Elateridae* (Щелкуны): *Agrypnus murinus* (полифаг, нектарофаг, редко афидофаг), *Hemicrepidius hirtus* (филлофаг), *Agriotes sputator* (полифаг, филлофаг), *A. sanguineus* (филлофаг, может быть лимфофагом листовенных деревьев, например, клена); из сем. *Scarabaeidae* (Пластинчатоусые): *Oryctes nasicornis* (лимфофаг), *Cetonia aurata* (нектарофаг), *Oxythyrea funesta* (поллинофаг), *Melolontha hippocastani* (филлофаг), *Amphimallon solstitialis* (филлофаг), *Anomala dubia* (филлофаг), *Trichius fasciatus* (гименофаг), *Anisoplia austriaca* (карпофаг; вредитель семян зерновых культур); из сем. *Chrysomelidae* (Листоеды): *Chrysomela populi* (филлофаг), *C. fastuosa* (филлофаг), *Chrysolina staphylea* (филлофаг), *C. herbacea* (филлофаг), *Lilioceris lili* (гербифаг, а именно филлофаг и антофаг); из сем. *Cerambycidae* (Усачи): *Leptura quadrifasciata* (поллинофаг), *Pseudovadonia livida* (поллинофаг); из сем. *Meloidae* (Нарывники): *Lytta vesicatoria* (филлофаг), *Meloe proscarabaeus* (филлофаг); из сем. *Tenebrionidae* (Чернотелки): *Tenebrio obscurus* (карпофаг; вредитель зерна), *T. molitor* (карпофаг; вредитель запасов зерновых культур).

Таким образом, на долю гербифагов приходится 81,1 % от общего количества всех обнаруженных фитофагов.

Дендрофаги (18,9 %) представлены следующими видами: из сем. *Cerambycidae* (Усачи): *Callidium violaceum* (ксилофаг), *Agapanthia dahli* (ксилофаг), *Monochamus galloprovincialis* (ксилофаг); из сем. *Buprestidae*

(Златки): *Agrilus viridis* (филлофаг), *Perotis lugubris* (флеофаг); из сем. *Lucanidae*  
(Рогачи): *Dorcus parallelipedus* (ксилофаг); из сем. *Scarabaeidae*  
(Пластинчатоусые): *Polyphylla fullo* (филлофаг).

На личиночной стадии жуки фитофаги по типу питания делятся на ризофагов (*A. solstitialis*, *A. dubia*, *A. austriaca*, *B. punctiventris*, *M. hippocastani*, *O. ligustici*, *A. murinus* (относится к полифагам), *H. hirtus* (может быть и хищником), *P. fullo*), филлофагов (*P. variabilis* (может быть и гименофагом), *C. populi*, *C. fastuosa*, *C. staphylea*, *C. herbacea*, *L. lilii*), детритофагов, или схизофагов (*O. nasicornis*, *C. aurata*, *O. funesta*, *P. livida*), ксилофагов (*L. quadri-fasciata*, *C. violaceum*, *A. dahli*, *A. sputator* (может быть и хищником), *A. viridis*, *P. lugubris*, *D. parallelipedus*, *M. galloprovincialis*), карпофагов (*T. obscures*, *T. molitor*), гименофагов (*L. sturnus*, *L. obtusus*), сапроксилофагов (*T. fasciatus*, *A. sanguineus* (может быть и хищником)), нектарофагов (*L. vesicatoria*) и гербифагов, развивающихся в стеблях травянистых растений (*L. iridis*, *L. bardanae*).

Личинки *M. proscarabaeus* являются нектарофагами и одновременно паразитами пчел. После вылупления они взбираются на различные цветы, попадают с них на тело пчел (преимущественно одиночных), заносятся ими в гнезда и забираются при кладке яиц в ячейки; питаются пчелиными яйцами, медом и нектаром.

К группе зоофагов мы отнесли 15 видов (26,8%), относящиеся к семи семействам: *Carabidae*, *Coccinellidae*, *Staphylinidae*, *Cleridae*, *Histeridae*, *Silphidae*, *Cantharidae*.

Зоофаги представлены хищниками. Как на имагинальной, так и на личиночной стадии активными миксоэнтомофагами являются: *Pterostichus niger*, *Pterostichus strenuous*, *Broscus cephalotes*, *Carabus arcensis*, *Cicindela silvatica*, *Agonum sexpunctatum* (Сем. *Carabidae*); *Creophilus maxillosus* (Сем. *Staphylinidae*); *Cantharis rustica*, *Rhagonycha fulva* (Сем. *Cantharidae*).

Представители сем. *Coccinellidae* (*Coccinella septempunctata*, *Anisosticta novembecimpunctata*, *Adalia bipunctata*) являются афидо-кокцидофагами.

Обнаруженный нами вид *Margarinotus striola* из сем. *Histeridae* по типу питания является энтомофагом. Жуки и личинки этого вида нами встречены в навозных кучах, где они питаются личинками других насекомых.

Под корой деревьев на окраине полей найден вид *Phosphuga atrata* (сем. *Silphidae*), являющийся активным хищником, поедающим преимущественно наземных моллюсков (малакофаг).

Обнаруженный нами на имагинальной стадии вид *Trichodes apiarius* (Сем. *Cleridae*) является энтомофагом, питающийся мелкими насекомыми. Личинки данного вида являются специализированными паразитами пчел. Они питаются личинками и куколками пчел, а также умершими имаго.

Наименьшим количеством видов (всего 4; долевое участие – 7,1%), относящихся к семействам *Scarabaeidae* и *Geotrupidae*, представлена группа сапрофагов.

Сапрофаги в посевах люцерны посевной представлены копрофагами и некрофагами. В коровьем помете были найдены имаго и личинки *Geotrupes stercorarius* (сем. *Geotrupidae*); *Copris lunaris* (единичный экземпляр), *Onthophagus nuchicornis* (сем. *Scarabaeidae*). Под трупами полевков и других мелких грызунов обнаружен *Nicrophorus vespillo* (облигатный сарконекрофаг).

Таким образом, за 3 года исследования агроценоза люцерны посевной сформировался специфический комплекс жесткокрылых насекомых, которые по характеру питания являются фитофагами, зоофагами и сапрофагами. Этот комплекс, несомненно, оказывает позитивное влияние на продуктивность данного агроценоза. В агроценотических сообществах соотношение популяции хищных и растительноядных форм играет значительную роль. Размножение растительноядных насекомых сдерживается преимущественно хищниками, паразитами и болезнетворными микроорганизмами. Но если нормальные соотношения между растительноядными насекомыми и их врагами нарушаются, то численность первых может увеличиваться в десятки и сотни раз. Массовые размножения некоторых насекомых наносят особенно большой урон сельскому хозяйству.

Трофическая структура жесткокрылых в агроценозах во многом зависит от естественных процессов, происходящих в травостое. Наличие большого количества сорных видов растений, куч коровьего помета и отпада отдельных деревьев на окраинах полей обеспечивает кормовую базу и субстраты для развития ряда видов жесткокрылых. Численность их поддерживается на уровне, соответствующем биотической емкости субстрата.

Хотя агроценоз является системой регулирующей человеком, он стремится к устойчивому состоянию, однако это никогда не достигается полностью. Этому препятствует непостоянство внешних условий, например воздействие химическими препаратами на сорную растительность и вредителей, а также изменения, возникающие в результате жизнедеятельности организмов, из которых он состоит.

#### Литература:

1. Ахметбекова Р.Т., Чилдибаев Д.В. Водные жуки как регуляторы численности личинок комаров // Труды Института Зоологии АН Казахской ССР. – 1986. – Т. 43. – С. 85-98.
2. Басов В.М., Сапаев Е.А. К вопросу об эволюции пищевой специализации насекомых в связи с деятельностью человека // Известия Харьковского энтомологического общества. – Т. IV. – Вып. 1-2. – Харьков, 1996. – С. 5-13.
3. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. – М.: Высшая школа, 1971. – 479 с.
4. Лобанов А. Питание жуков и других насекомых [Электронный ресурс]. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/incoel.htm> (дата обращения: 23.07.2013).
5. Псарев А.М. К изучению направленности и напряженности трофических связей в сообществах копрофильных насекомых // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С. 179-182.
6. Разнообразие насекомых Вологодской области / Под ред. Ю. Н. Беловой, А. А. Шабунова. – Вологда: Центр оперативной полиграфии «Коперник», 2008. – 368 с.

7. Федоров Д.В. Некоторые особенности трофической специализации имаго водных плотоядных жуков Среднего Поволжья // Экологические проблемы Среднего Поволжья: мат. межрегиональной научно-практической конференции. Ульяновск, 1999. – С. 152-154.

8. Чернышев В.Б. Экология насекомых. Учебник. – Изд-во Московского государственного университета, 1996. – 304 с.

#### References:

1. Ahmetbekova R.T., Childibaev D.V. Water beetles as regulators of larvae mosquitoes // Proceedings of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. – Т. 43. – P. 85-98.

2. Basov V.M., Sapaev E. A. On the evolution of food specialization, insects due to human activity // Proceedings of the Entomological Society of Kharkov. – Т. IV. – Vol. 1-2. – Kharkov, 1996. – P. 5-13.

3. Bay-Bienko G.J. General entomology. – М.: Higher school, 1971. – 479 p.

4. Lobanov A. Food beetles and other insects [Electronic resource]. URL: <http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/incoel.htm> (visiting date 23.07.2013).

5. A. Psarev A.M. To the knowledge of the direction and strength of trophic relationships in communities coprophilic insects // Basic research. – 2012. – № 2. – P. 179-182.

6. The diversity of insects of the Vologda region / Y. M. Belova, A. A. Shabunov. – Vologda: Center for quick printing «Copernicus», 2008. – 368 p.

7. Fedorov D.V. Some features of the trophic specialization imago aquatic carnivorous beetles of the Middle Volga region // Ecological problems of the Middle Volga region: mat. interregional scientific-practical conference. Ulyanovsk, 1999. – P. 152-154.

8. Chernyshev V.B. Ecology of insects. Textbook. – The Publishing House of the Moscow State University, 1996. – 304 p.