



Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Руководство по трём видам стадных саранчовых на Кавказе и в Центральной Азии

Биология, экология и поведение



Руководство по трём видам стадных саранчовых на Кавказе и в Центральной Азии

Биология, экология и поведение

Александр Лачининский

**Продовольственная и Сельскохозяйственная
Организация Объединённых Наций**

Рим, 2020 г.

Обязательная ссылка:

ФАО. 2020. *Руководство по трём видам стадных саранчовых на Кавказе и в Центральной Азии. Биология, экология и поведение*. Рим. <https://doi.org/10.4060/cb0879ru>

Используемые обозначения и представление материала в настоящем информационном продукте не означают выражения какого-либо мнения со стороны Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций относительно правового статуса или уровня развития той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ или рубежей. Упоминание конкретных компаний или продуктов определенных производителей, независимо от того, запатентованы они или нет, не означает, что ФАО одобряет или рекомендует их, отдавая им предпочтение перед другими компаниями или продуктами аналогичного характера, которые в тексте не упоминаются.

Мнения, выраженные в настоящем информационном продукте, являются мнениями автора (авторов) и не обязательно отражают точку зрения или политику ФАО.

ISBN 978-92-5-133279-5

© ФАО, 2020



Некоторые права защищены. Настоящая работа предоставляется в соответствии с лицензией Creative Commons “С указанием авторства – Некоммерческая - С сохранением условий 3.0 НПО” (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ru>).

Согласно условиям данной лицензии настоящую работу можно копировать, распространять и адаптировать в некоммерческих целях при условии надлежащего указания авторства. При любом использовании данной работы не должно быть никаких указаний на то, что ФАО поддерживает какую-либо организацию, продукты или услуги. Использование логотипа ФАО не разрешено. В случае адаптации работы она должна быть лицензирована на условиях аналогичной или равнозначной лицензии Creative Commons. В случае перевода данной работы, вместе с обязательной ссылкой на источник, в него должна быть включена следующая оговорка: «Данный перевод не был выполнен Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). ФАО не несет ответственности за содержание или точность данного перевода. Достоверной редакцией является издание на [указать язык оригинала] языке”.

Возникающие в связи с настоящей лицензией споры, которые не могут урегулированы по обоюдному согласию, должны разрешаться через посредничество и арбитражное разбирательство в соответствии с положениями Статьи 8 лицензии, если в ней не оговорено иное. Посредничество осуществляется в соответствии с "Правилами о посредничестве" Всемирной организации интеллектуальной собственности <http://www.wipo.int/amc/ru/mediation/rules/index.html>, а любое арбитражное разбирательство должно производиться в соответствии с "Арбитражным регламентом" Комиссии Организации Объединенных Наций по праву международной торговли (ЮНСИТРАЛ).

Материалы третьих лиц. Пользователи, желающие повторно использовать материал из данной работы, авторство которого принадлежит третьей стороне, например, таблицы, рисунки или изображения, отвечают за то, чтобы установить, требуется ли разрешение на такое повторное использование, а также за получение разрешения от правообладателя. Удовлетворение исков, поданных в результате нарушения прав в отношении той или иной составляющей части, авторские права на которую принадлежит третьей стороне, лежит исключительно на пользователе.

Продажа, права и лицензирование. Информационные продукты ФАО размещаются на веб-сайте ФАО (www.fao.org/publications); желающие приобрести информационные продукты ФАО могут обращаться по адресу: publications-sales@fao.org. По вопросам коммерческого использования следует обращаться по адресу: www.fao.org/contact-us/licence-request. За справками по вопросам прав и лицензирования следует обращаться по адресу: copyright@fao.org.

Фото на обложке:

©ФАО/А. В. Лачининский

СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения и аббревиатуры	v
ВВЕДЕНИЕ	1
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. САРАНЧОВЫЕ – КТО ОНИ?	3
2. ФАЗОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ САРАНЧОВЫХ	5
3. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ	7
3.1. Эмбриональное развитие	7
3.2. Личинки	8
3.2.1. Поведение личинок	10
3.2.2. Линька	12
3.3. Имаго	13
3.4. Кубышки	13
3.5. Динамика численности и вредоносность	14
4. ИТАЛЬЯНСКИЙ ПРУС, ИЛИ ИТАЛЬЯНСКАЯ САРАНЧА	17
4.1. Ареал	18
4.2. Морфология	20
4.2.1. Имаго	20
4.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз	22
4.2.1.2. Близкие виды	22
4.2.2. Личинки (рис. 20)	23
4.2.3. Кубышка	23
4.3. Биология и экология	24
5. МАРОККСКАЯ САРАНЧА	29
5.1. Ареал	30
5.2. Морфология	31
5.2.1. Имаго	31
5.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз.	31
5.2.1.2. Близкие виды	32
5.2.2. Личинки	34
5.2.3. Кубышка	34

5.3. Биология и экология	35
6. АЗИАТСКАЯ ПЕРЕЛЁТНАЯ САРАНЧА	43
6.1. Ареал	44
6.2. Морфология	45
6.2.1. Имаго	45
6.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз	46
6.2.2. Личинки	46
6.2.3. Кубышка	47
6.3. Биология и экология	47
7. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	53

СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ

га	гектар
км	километр
КЦА	Кавказ и Центральная Азия
м	метр
м ²	квадратный метр
мм	миллиметр
с	секунда
сем.	семейство
с.ш.	северная широта
ФАО	Продовольственная и Сельскохозяйственная Организация Объединённых Наций
экз.	экземпляр
CIT	итальянский прус, или итальянская саранча <i>Calliptamus italicus</i> (L., 1758)
DMA	мароккская саранча <i>Dociostaurus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)
E/F	индекс стадности; отношение длины надкрылья E к длине заднего бедра F
LMI	азиатская перелётная саранча <i>Locusta migratoria migratoria</i> L., 1758
SGR	пустынная саранча <i>Schistocerca gregaria</i> (Forskål, 1775)

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство содержит подробную информацию по биологии, экологии и поведению трёх видов стадных саранчовых на Кавказе и в Центральной Азии (КЦА) – итальянского пруса *Calliptamus italicus* (L., 1758), мароккской саранчи *Docostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) и азиатской перелётной саранчи – *Locusta migratoria migratoria* L., 1758. Оно подготовлено в рамках межрегиональной и мультифинансируемой «Программы по улучшению национальной и региональной борьбы с саранчой в КЦА», которая проводится под эгидой Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации Объединённых Наций (ФАО ООН) с 2011 г. в десяти странах: Афганистане, Азербайджане, Армении, Грузии, Казахстане, Кыргызстане, Российской Федерации, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане. Вместе с другими выпусками по различным темам, относящимся к борьбе с саранчой, эти Руководства предоставляют весьма полную и в то же время доступную информацию, предназначенную не только для специалистов по борьбе с саранчой и защите растений в странах КЦА, но также для научных работников, студентов и самого широкого круга читателей.

Данное Руководство подразделено на несколько частей. Первые три посвящены общим вопросам биологии, экологии, фазовой изменчивости, жизненного цикла и поведения стадных саранчовых. В последующих трёх частях отдельно рассматриваются каждый из трёх видов стадных саранчовых в КЦА – итальянский прус, мароккская саранча и азиатская перелётная саранча. Завершается Руководство аннотированным списком наиболее значимых публикаций по вредным саранчовым. В дополнение также прилагаются три карточки, содержащие сжатую информацию по каждому из перечисленных трёх видов и пригодные для использования в полевых условиях.

На первой странице обложки:

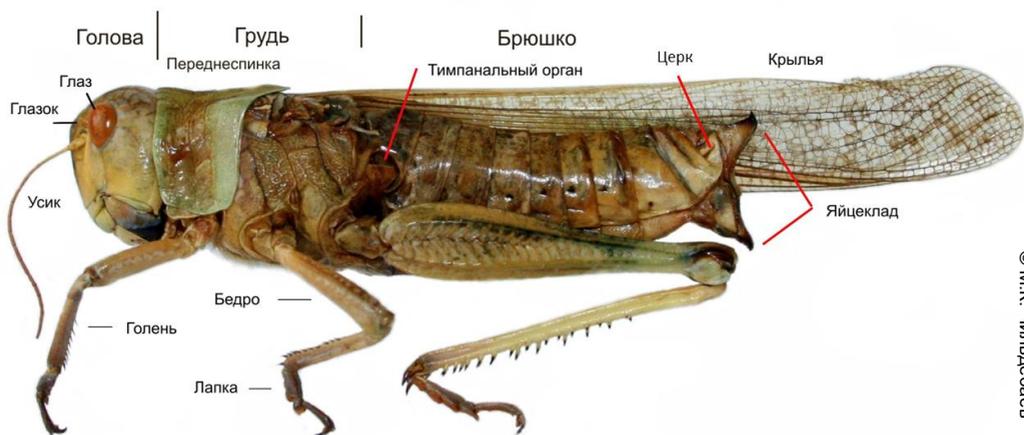
мароккская саранча, итальянский прус и азиатская перелётная саранча. Фото: ©ФАО/А. В. Лачининский

На последней странице обложки:

мароккская саранча. Фото: ©ФАО/А. В. Лачининский

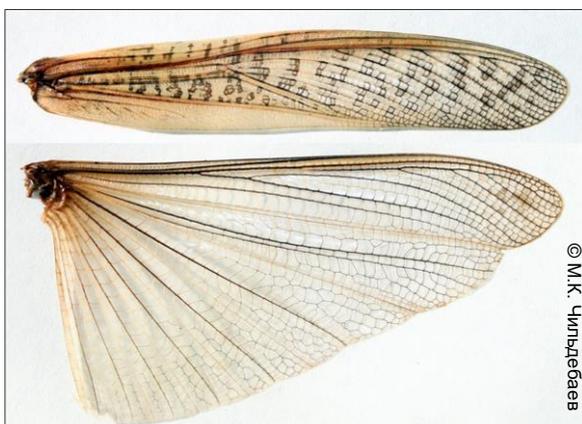
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. САРАНЧОВЫЕ – КТО ОНИ?

Саранчовые – это насекомые, относящиеся к отряду прямокрылых (Orthoptera), подотряду короткоусых прямокрылых (Caelifera) и надсемейству саранчовых (Acridoidea). В нашей фауне это надсемейство включает три семейства: Acrididae, Pamphagidae и Pyrgomorphidae. Это насекомые средних или крупных размеров (рис. 1), имеющие две пары крыльев, передняя из которых представляет кожистые узкие надкрылья, а задняя – собственно крылья, которые в состоянии покоя сложены веером, а при полёте расправлены (рис. 2). Задние ноги саранчовых модифицированы для прыжка; усики короче, чем тело; яйцеклад самок короткий (рис. 1).



© М.К. Чильдебеев

Рис. 1. Имаго азиатской перелётной саранчи *Locusta migratoria migratoria* L., 1758, вид сбоку



© М.К. Чильдебеев

Рис. 2. Правое надкрылье и крыло азиатской перелётной саранчи

Два последних признака отличают саранчовых от представителей подотряда длинноусых прямокрылых (*Ensifera*) – кузнечиков (сем. *Tettigoniidae*), и сверчков (сем. *Gryllidae*) – имеющих усики длиннее, чем тело, и обычно длинный, саблевидный или мечевидный яйцеклад (рис. 3). Кроме того, саранчовые имеют орган слуха (тимпанальный орган) на первом сегменте брюшка (рис. 1), тогда как у длинноусых прямокрылых он находится на передних голених.

В зависимости от образа жизни саранчовые делятся на **стадных** и **нестадных**. Стадные саранчовые отличаются от нестадных тем, что в их биологии имеется явление **фазовой изменчивости**, открытое великим русским энтомологом, отцом современной науки о саранче – акридологии, основателем и первым директором знаменитого Лондонского Противосаранчового Исследовательского Центра, Борисом Петровичем Уваровым (1886–1970).

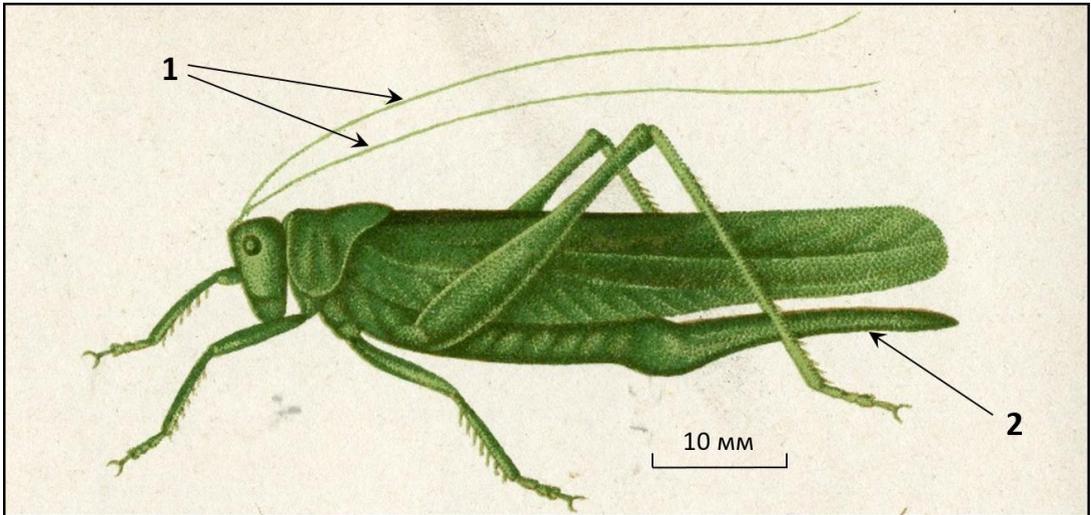


Рис. 3. Зелёный кузнечик *Tettigonia viridissima* (L., 1758), самка, вид сбоку
(по Россикову и Рыбакову, 1897, с изменениями)

1 – Усики (длиннее тела); 2 – Яйцеклад (длинный, саблевидно искривлённый)

2. ФАЗОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ САРАНЧОВЫХ

В чём же состоит явление фазовой изменчивости? Стадные саранчовые, в зависимости от плотности популяции, могут быть представлены одиночными или стадными формами (Б. П. Уваров назвал их фазами). При низкой плотности такие саранчовые живут разреженно, ведут одиночный образ жизни, избегают друг друга за исключением периода спаривания, и имеют покровительственную (камуфляжную) окраску, помогающую им избегать хищников. Однако, при благоприятных экологических условиях, их плотность повышается, а образ жизни и поведение резко меняются. Они собираются в тесные группы – кулиги личинок, а их окраска постепенно становится яркой и контрастной, сочетая в себе чёрные, красные, жёлтые или оранжевые тона. После окрыления стадные саранчовые формируют стаи, которые могут насчитывать миллиарды особей, являясь самой многочисленной группировкой наземных животных на планете. Вслед за поведением меняются форма переднеспинки и пропорции некоторых частей тела: крылья становятся длиннее, а задние бёдра – короче. Правда, эти морфологические изменения становятся очевидными позже, обычно у следующего поколения. Происходят также глубокие изменения в физиологии и генетике, но их описание лежит за пределами настоящих практических руководств. Отметим, что не все описанные выше фазовые изменения непременно происходят у всех стадных видов. Наиболее полно они выражены у азиатской перелетной саранчи *Locusta migratoria migratoria* L., 1758. У некоторых видов фазовые различия заключаются лишь в поведении, а морфологические и цветовые различия выражены слабо или вовсе отсутствуют. Более подробно об этом будет рассказано в главах, посвящённых отдельным видам стадных саранчовых.

Как же происходит превращение живущих поодиночке особей в многомиллионные кулиги и стаи, способные на длительные пешие или крылатые миграции? У разных видов оно происходит по-разному, но обычно всё начинается с благоприятных экологических и погодных условий, способствующих концентрации самок в подходящих биотопах во время яйцекладки. Дело в том, что при откладке кубышек самки саранчовых выделяют в почву особый секрет из придаточных желёз, и этот секрет обладает летучими веществами, привлекающими других самок, которые слетаются со всей округи. В результате происходит скопление яйцекладущих самок на ограниченной площади и, как следствие, достигается высокая плотность отложенных кубышек, которая может составлять сотни, а иногда даже тысячи штук на квадратный метр. В зависимости от вида кубышка наших стадных саранчовых содержит от пары десятков до сотни и более яиц, и поэтому на следующий год плотность личинок в местах отрождения может возрасти во много раз по сравнению с родительским поколением и достичь десятков тысяч особей на м². Отродившиеся в массе личинки держатся плотными группами и постоянно стимулируют друг друга, прикасаясь усиками и лапками к телам своих собратьев. Тактильная стимуляция запускает выработку особых «гормонов стадности», в частности, серотонина. Визуальные стимулы и обоняние также помогают личинкам поддерживать стадный образ жизни и не рассеиваться. Отдельные небольшие кулижки постепенно объединяются в огромные кулиги, которые начинают двигаться в одном направлении. От постоянной тактильной, визуальной и обонятельной стимуляции стадность усиливается, и личинки

приобретают всё более контрастную окраску. Так постепенно из одиночных саранчовые превращаются в особой стадной фазы.

Одиночная и стадная фазы саранчовых – это две крайние формы непрерывного ряда, который включает множество промежуточных форм. Процесс перехода от одиночной к стадной фазе занимает несколько (обычно четыре или более) поколений, и он обратим. Обратный переход от стадной к одиночной фазе обычно происходит быстрее, за два-три поколения. Переход от одной фазы к другой называется фазовым превращением или трансформацией фаз. Поскольку наши виды стадных саранчовых имеют только одно поколение в году (об исключениях будет сказано ниже), это означает, что переход от одиночной к стадной фазе будет занимать по крайней мере несколько лет. Иными словами, вспышка саранчовых, т.е. резкий переход от низкой численности к высокой, не происходит моментально и спонтанно – ему предшествует период нарастания численности на протяжении нескольких лет. Задача тех, кто борется с саранчой – внимательно проследить тенденции в динамике численности вредителей и научиться распознавать признаки усиления стадности по сравнению с предыдущим сезоном. Это можно сделать, например, путем сравнения морфометрических показателей саранчи нынешнего и предыдущих сезонов. Такое сравнение позволит более точно прогнозировать вспышки и, соответственно, осуществлять превентивный подход к управлению популяциями вредных саранчовых.

Фазовая трансформация (т.е. превращение из одиночной фазы в стадную) – ключевой процесс в образовании вспышек массового размножения саранчовых. Очень важно понять, какие же факторы запускают и поддерживают данный процесс; этим факторам будут посвящены специальные разделы настоящего Руководства.

Хотя самое большое среди саранчовых семейство Acrididae включает более 12 000 видов, подавляющее большинство из них – не стадные, а стадных видов насчитывается всего лишь с дюжину. С точки зрения эволюции стадность – это относительно недавнее явление, независимо появившееся в нескольких подсемействах семейства Acrididae. Считается, что стадность повышает выживаемость саранчовых, позволяя им преодолевать прессинг естественных врагов и неблагоприятных эко-климатических условий, а дальние миграции способствуют расселению и освоению новых географических регионов.

3. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ

3.1. Эмбриональное развитие

Саранчовые – насекомые с неполным превращением, поэтому их жизненный цикл включает три стадии: яйцо, личинку и имаго (рис. 4). Кубышки с яйцами откладываются в почву летом или осенью. Эмбриональное развитие начинается сразу после откладки, но очень быстро приостанавливается, чтобы возобновиться лишь весной. Такое явление длительной остановки в развитии называют эмбриональной диапаузой. Это адаптация, позволяющая нашим саранчовым переживать длительную зиму. Для выхода яиц из диапаузы необходимо, чтобы они находились как минимум четыре недели в условиях низких температур (от 0 °С до 4 °С или ниже). Весной, с наступлением устойчивой тёплой погоды, развитие эмбриона возобновляется. В этот период на скорость данного процесса влияет не столько температура, сколько проникающая в почву влага от таяния снега или весенних дождей.

По завершению эмбрионального развития происходит отрождение личинок, сначала единичное, а затем массовое. Для предсказания сроков отрождения необходимо ориентироваться на средне-многолетние сроки и принять во внимание погодные (температура и влажность) особенности данного года. Следует отметить, что сроки откладки кубышек не влияют на сроки отрождения личинок.

Как же долго яйца саранчовых могут оставаться в почве, не теряя жизнеспособности? Иными словами, может ли произойти «накопление» кубышек в почве и одновременное отрождение личинок из кубышек, отложенных два, три или более лет тому назад? Экспериментально показано, что период жизнеспособности яиц ограничен примерно 18–24 месяцами. Это означает, что если по каким-то причинам отрождение не произойдёт на следующий год после откладки, определённые шансы, что оно произойдёт через два года есть, однако через три и более лет оно маловероятно, так как яйца погибнут.

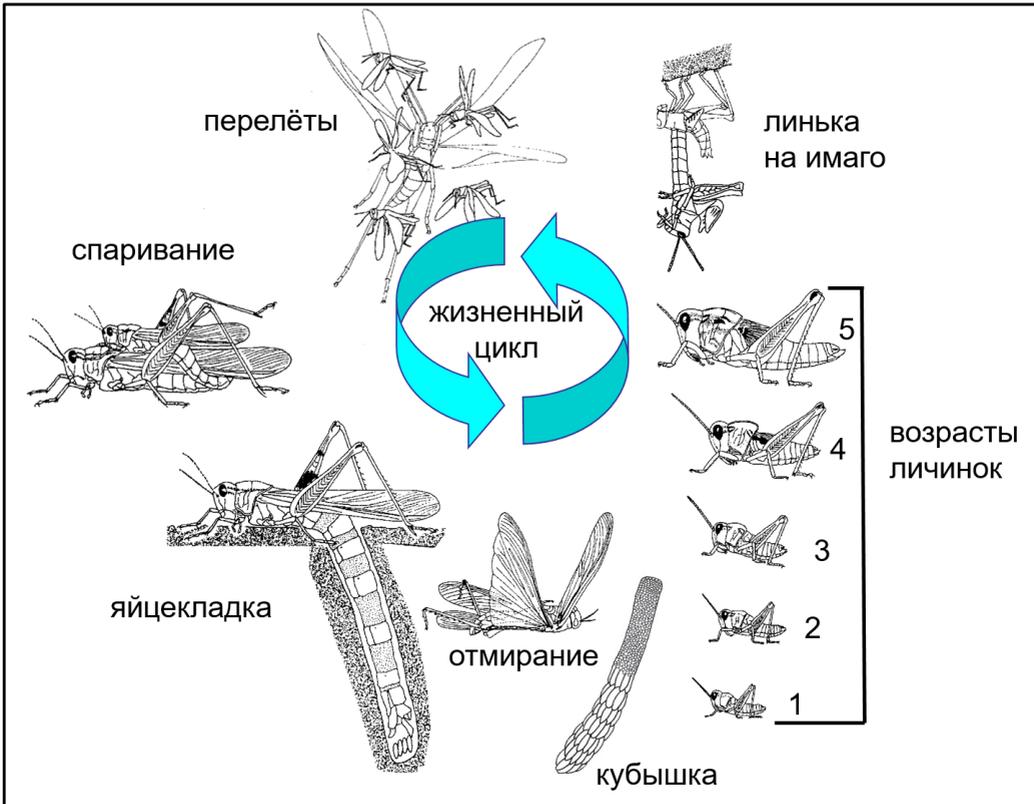


Рис. 4. Жизненный цикл саранчовых
(по Лачининскому и др., 2002, с изменениями)

3.2. Личинки

Весной происходит отрождение личинок, которые активно питаются и часто передвигаются группами, которые называют кулигами. При отрождении личинки выходят из кубышки, открывая крышечку кубышки (рис. 5). Личиночное развитие обычно включает пять стадий – возрастов, между которыми происходят линьки, с каждой из которых личинки увеличиваются в размерах. Увеличивается также количество члеников усиков, развиваются крыловые зачатки. Продолжительность личиночного периода варьирует в зависимости от вида и от погодных условий, прежде всего, температуры.

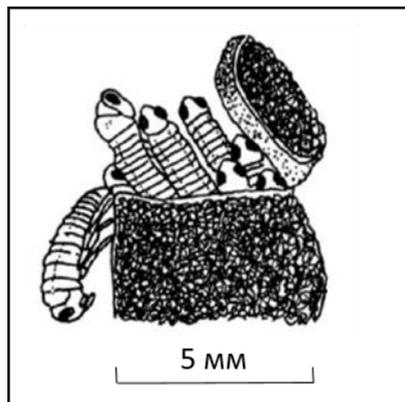


Рис. 5. Выход личинок из кубышки при отрождении
(по Кюнцель д'Эркуюэ, 1893-1905 из Уварова, 1927, с изменениями)

В практических целях важно научиться распознавать возраст личинок. Этот навык необходим для принятия правильного решения о своевременном проведении противосаранчовых обработок, которые рекомендуется применять, когда в популяции преобладают личинки 2-го – 3-го возрастов. Личинки более старших возрастов (и тем более, имаго) более устойчивы к действию инсектицидов, и поэтому для борьбы с ними необходимо применять более высокие, чем для младших возрастов, дозировки препаратов. Кроме того, с каждым последующим возрастом во много раз возрастает площадь, занимаемая кулигой личинок, а значит, бороться против младших возрастов и быстрее, и экономичнее, чем против старших. Для определения возраста личинок их необходимо рассмотреть под лупой или бинокулярным микроскопом, обратив внимание на форму и расположение крыловых зачатков на спинке (рис. 6). У личинок 1-го возраста они практически не различимы. У личинок 2-го возраста они едва заметны в виде слегка оттянутых вниз задних нижних углов средне- и заднеспинки. У личинок 3-го возраста они становятся хорошо заметными и на них отчетливо видны многочисленные продольные жилки. У личинок 4-го возраста увеличивается размер крыловых зачатков, которые становятся лишь немного короче переднеспинки. Резко меняется их положение: они располагаются уже не по бокам тела, а на спинке. Наконец, у личинок последнего, 5-го возраста крыловые зачатки хорошо развиты и по длине примерно равны переднеспинке.

Помимо крыловых зачатков, возраста личинок также различаются по количеству члеников усиков: от 13 для 1-го возраста до 25–35 для 5-го, а также по форме и развитию наружных гениталий. Размеры личинок увеличиваются с каждым возрастом: длина тела за весь личиночный период возрастает в три-пять раз, а их вес увеличивается примерно вдвое с каждой линькой.

Подсчитано, что около 90% естественной смертности саранчовых происходит на стадии 1-го личиночного возраста. Именно в этот период, то есть в первую неделю своей жизни, только что вылупившиеся личинки наиболее подвержены воздействию неблагоприятных погодных условий и естественных врагов. Затем жизнеспособность личинок повышается с каждым последующим возрастом.

С каждым последующим возрастом увеличивается и площадь, занимаемая кулигой. Так, кулига 2-го возраста примерно в два раза больше, чем кулига 1-го, а достигнув 5-го возраста, кулига увеличивает свою площадь в 40–300 раз по сравнению с 1-м возрастом. Этот фактор имеет важное практическое значение: чем раньше проводить противосаранчовые обработки, тем меньшую площадь надо будет обрабатывать, а это экономия времени, средств, пестицидов и т.д.

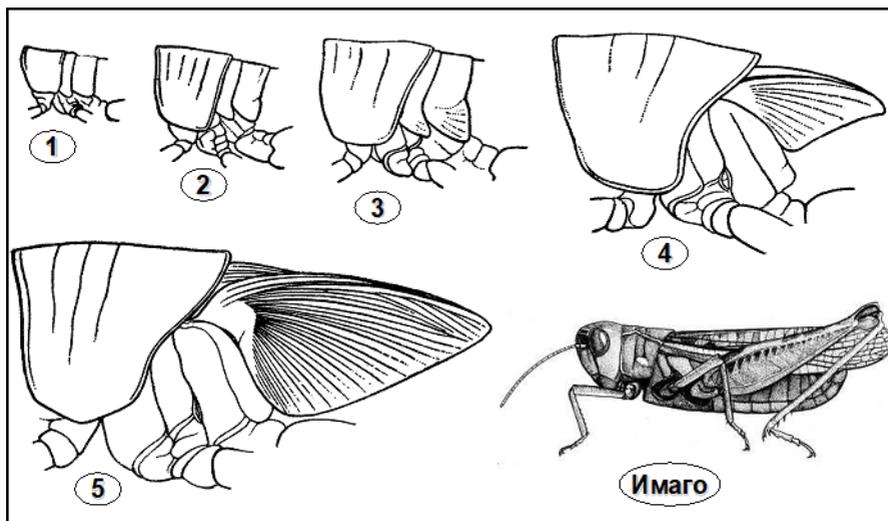


Рис. 6. Определение возрастов личинок и стадии имаго саранчовых по развитию крыловых зачатков (крыльев)

[по Бей-Биенко и Мищенко, 1951; имаго крестовой кобылки *Arcyptera microptera* (Fischer von Waldheim, 1833) – из Лачининского и др., 2002]

С 1-го по 3-й возраст крыловые зачатки направлены вниз; у 4-го и 5-го возрастов они находятся сверху.

3.2.1. Поведение личинок

Суточный режим поведения личинок стадной фазы саранчовых включает три основных периода: покой, питание и движение. Продолжительность и чередование этих периодов зависит прежде всего от температуры. Например, если температура опускается ниже 10 °С, то личинки впадают в холодное оцепенение, а если она поднимается выше 48 °С, то наступает тепловая депрессия. Интересно, что личинки саранчовых могут переживать и гораздо более низкие, даже отрицательные, температуры. При температуре -5 °С они промерзают насквозь и становятся хрупкими, но могут выдержать такое охлаждение в течение получаса. Если после этого температура повысится выше 0 °С, то личинки оттают и продолжат жизнедеятельность без какого-либо видимого урона. Так что краткосрочные заморозки не опасны для личинок. Если же отрицательные температуры продержатся в течение нескольких часов, то может наступить массовая гибель.

Ночуют личинки обычно на растениях. После восхода солнца, когда температура начинает повышаться, личинки начинают концентрироваться на освещённых частях растений, на почве или на камнях, образуя так называемые «солнечные кулижки» (рис. 7). Обычно это продолжается примерно с 6 до 8 часов утра. Затем солнечные кулижки рассеиваются и личинки начинают питаться. Питание может происходить круглосуточно, даже ночью, однако обычно в суточном цикле имеются два периода наиболее активного питания – утренний и вечерний. Утренний длится около двух часов, начиная примерно с 8 часов утра, при температуре воздуха 18–20 °С. Вечерний длится час-полтора и происходит примерно с 17 до 18 часов при температуре воздуха 20–22 °С.



Рис. 7. «Солнечные кулижки» личинок первого возраста мароккской саранчи

После утреннего питания личинки стадной фазы начинают передвигаться. Согласованное передвижение кулиг – в зарубежной литературе его называют «маршировкой» – происходит обычно между 10 часами утра и 16–17 часами вечера. В самое жаркое время дня, между полуднем и 14 часами, интенсивность маршировки снижается, и личинки по возможности стараются укрыться в тени. Расстояние, пройденное кулигой, зависит от целого ряда факторов: возраста личинок, температуры, густоты растительного покрова и рельефа. Этот вопрос имеет важное практическое значение при проведении борьбы с использованием медленно действующих препаратов, например, биологических средств или ингибиторов синтеза хитина. Более подробно он будет рассмотрен в отдельном выпуске Руководства, посвящённом противосаранчовым обработкам.

Почему же личинки начинают движение? До сих пор на этот счёт нет единой точки зрения. Объяснять движение только лишь поиском пищи неверно, так как нередко кулига движется по участкам, заросшим растительностью, но личинки не питаются. Недавно в литературе появились указания на то, что личинки испытывают недостаток белков и солей, который они пытаются восполнить нападением на своих сородичей, т.е. каннибализмом. Личинки в первых рядах кулиги стараются избежать нападения сородичей сзади, которые пытаются их догнать и укусить, и таким образом в движение приходит вся кулига. На наш взгляд, однако, значение каннибализма как движущей силы миграций личинок переоценено и не подтверждается многочисленными полевыми наблюдениями отечественных авторов.

3.2.2. Линька

Саранчовые растут, увеличиваясь в размерах, во время личиночного периода, который обычно включает пять стадий (возрастов). Между этими возрастами происходит линька (рис. 8). Таким образом, наши стадные саранчовые линяют пять раз. Примерно за сутки до линьки общая активность личинок снижается. За несколько часов до линьки личинки прекращают питание, которое возобновляется через два-три часа после линьки. Непосредственно перед линькой личинки забираются на растения и подвешиваются на них вниз головой. Через несколько минут старая шкурка лопается в области переднеспинки, личинка следующего возраста постепенно освобождается от неё и падает на землю. Весь процесс линьки занимает около получаса. Старая шкурка остаётся какое-то время на растении, а перелинявшая личинка снова взбирается на растение или прячется в тени. Её покровы мягкие, а окраска более светлая, но уже через час-два после линьки покровы затвердевают, а окраска темнеет. Обычно линька происходит наиболее активно в дневные часы, примерно с 10 до 17 часов.



©ФАО/А.В. Лачинский

Рис. 8. Процесс линьки саранчовых (с 5-го возраста на имаго) на примере мароккской саранчи

3.3. Имаго

Личинки 5-го возраста линяют в последний раз (рис. 8) и превращаются в окрылённых имаго. Поначалу непополовозрелые, имаго активно питаются и, через несколько дней, начинают полёты. В первые дни эти перелёты короткие, лишь на несколько метров, но постепенно их дальность увеличивается. В зависимости от вида, период полового созревания продолжается от нескольких дней до нескольких недель, и именно в это время саранчовые совершают большинство массовых перелётов стай и наносят серьёзный ущерб дикорастущим и культурным растениям. Затем саранчовые приступают к активному спариванию. В практических целях важно научиться различать пол саранчовых. Для этого надо рассмотреть кончик брюшка: у самцов он представляет так называемую субгенитальную пластинку с двумя короткими придатками – церками, а у самок, помимо церок, также имеется яйцеклад из четырёх коротких крючкообразных створок (рис. 9). Через несколько дней или недель после оплодотворения самки приступают к яйцекладке. Характеристики почвы, прежде всего, её механический состав, компактность и влажность оказывают решающее значение при выборе участка для яйцекладки. Прежде чем отложить яйца, самка неоднократно пробует почву, погружая в неё конец брюшка с многочисленными хемо-, механо- и гигрорецепторами на створках яйцеклада. Кубышки откладываются в верхние слои почвы, при этом брюшко может удлиняться в несколько раз за счет растяжения эластичных межсегментарных мембран (рис. 4, яйцекладка). Если почва не пригодна для откладки, самка вытаскивает брюшко и переходит на другое место. Места, где самки пытались отложить яйца, можно заметить по многочисленным отверстиям в почве. Такое тщательное «зондирование» вполне оправданно: ведь именно почва является той средой, в которой саранчовые (на стадии яйца) проводят около девяти месяцев в году. Сам процесс яйцекладки занимает обычно 30-40 минут. Несмотря на то, что яйца могут быть отложены в разное время, на протяжении нескольких недель или даже месяцев, отрождение личинок весной происходит весьма дружно.

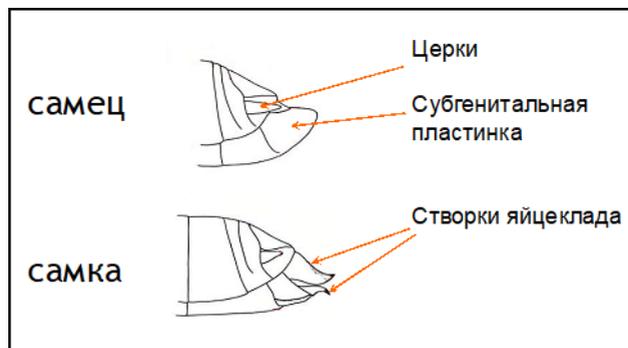


Рис. 9. Половые различия в строении кончика брюшка саранчовых

3.4. Кубышки

У саранчовых самки откладывают яйца не поодиночке, как, например, у кузнечиков или сверчков, а группами. При откладке яйца окружаются и скрепляются пенистым секретом придаточных желез самок, который застывает, образуя специальное образование – так называемую кубышку. Кубышки – это уникальное приспособление, свойственное

исключительно саранчовым. Оно позволяет эмбрионам сохранить жизнеспособность в экстремальных условиях среды. Снаружи яйца защищены более или менее прочными стенками, состоящими из частиц почвы и растительных остатков, смешанных с секретом самок. Такие стенки позволяют эмбрионам саранчовых без проблем переносить высокие и низкие температуры, избыток или недостаток влаги. Температура в верхних слоях почвы, куда откладываются кубышки, может колебаться от +40 °С летом до -40 °С зимой, залежи кубышек могут быть в течение нескольких месяцев затоплены паводковой водой (например, у азиатской саранчи), и тем не менее, в назначенный срок происходит отрождение личинок. У большинства наших саранчовых перезимовка происходит на стадии яйца, и именно эта, эмбриональная стадия является самой продолжительной (иногда до девяти-десяти месяцев) в годичном цикле саранчовых. Однако функции кубышек не ограничиваются только созданием защитных барьеров для яиц. Эмбрионы саранчовых – это живые организмы, которые дышат и развиваются (см. раздел 3.1), и поэтому в кубышках происходит водо- и газообмен за счёт проницаемости стенок.

В зависимости от вида, кубышки отличаются по форме, размерам и количеству яиц, которых у видов нашей фауны может быть от четырёх до 150. В природе самки наших саранчовых обычно откладывают две-четыре кубышки (иногда до шести) с интервалом в одну-две недели. Количество кубышек, отложенных каждой самкой, зависит от наличия корма и от погодных условий: пока в период яйцекладки стоит мягкая, теплая погода, самки продолжают откладывать кубышки, но если ударят ранние заморозки, то они начинают отмирать. Первые кубышки обычно содержат больше яиц, чем последние.

3.5. Динамика численности и вредоносность

Саранчовые – одна из основных групп животных в травянистых биоценозах. Их численность может достигать тысяч на м², а сухой вес – нескольких тонн на га. Наряду с высокой численностью, прожорливость и многоядность саранчовых являются главными причинами их высокой вредоносности. Подсчитано, что саранчовые потребляют примерно 30% надземной фитомассы, а в годы массовых вспышек могут полностью уничтожить растительность в местах размножения. Практически все основные сельскохозяйственные культуры, а также сенокосы и пастбища подвергаются нападению саранчовых. Вместе с тем саранчовые – неотъемлемый компонент фауны травянистых биоценозов, и они играют существенную роль в круговороте питательных веществ. При низкой численности они даже стимулируют рост растений, а экскременты саранчовых – отличное удобрение почвы.

Для популяций саранчовых характерны резкие колебания численности, причём периоды низкой численности (депрессии) могут сменяться периодами массового размножения (вспышки). Численность популяций регулируется тремя основными группами факторов: абиотическими (погодные условия), биотическими (естественные враги) и антропогенными (противосаранчовые мероприятия). Другие антропогенные факторы, например, регулирование стока воды в низовьях рек или перевыпас скота в степи могут также играть важную роль в создании подходящих условий для массовых размножений саранчовых.

Говоря о погодных условиях, следует отметить, что жаркие и засушливые годы обычно являются благоприятными для нарастания численности саранчовых. Это объясняется тем, что

в жаркую и сухую погоду саранчовые развиваются быстрее и меньше подвержены различным заболеваниям. В результате повышается выживаемость и плодовитость саранчовых, что приводит к увеличению численности популяций. Вот почему глобальное потепление климата создаёт предпосылки для повышения вредоносности саранчовых. Благодаря глобальному потеплению расширяются широтные и высотные ареалы саранчовых, изменяется их фенология и скорость развития, что позволяет некоторым видам производить уже не одно, как ранее, а два поколения в год.

Естественные враги саранчовых многочисленны и разнообразны и могут воздействовать на все стадии жизненного цикла – яйца, личинок и имаго. Когда численность саранчовых находится на относительно низком уровне, естественные враги – это важный сдерживающий фактор, они весьма эффективно препятствуют нарастанию их популяций. Однако во время вспышек массового размножения, т.е. в период пика численности саранчовых, регуляторная роль естественных врагов практически неощутима. Зато они становятся заметными на фазе спада динамики численности саранчовых и могут ускорить окончание вспышки.

Что касается антропогенного фактора, то широкомасштабные противосаранчовые мероприятия, конечно, способствуют некоторому снижению численности саранчовых, однако полностью «погасить» вспышку они обычно не в состоянии. Более того, хозяйственная деятельность человека нередко сама создаёт благоприятные условия для массового размножения саранчовых. Низкая культура земледелия, сильный перевыпас скота, заброшенные сельхозугодья – всё это способствует нарастанию численности и вредоносности саранчовых. Поэтому очень важно, чтобы усилия противосаранчовых служб были направлены не столько на «тушение пожара» вспышки саранчовых, а на её предотвращение. Превентивная стратегия – наиболее эффективный, экономичный и экологически безопасный способ снижения ущерба от саранчовых вредителей. Для её осуществления необходимо понимать, какие факторы могут привести к нарастанию численности саранчовых и что нужно сделать, чтобы значение этих факторов было снижено до минимума. Данное Руководство посвящено основе основ – биологии, экологии и поведению саранчовых – знание которых должно лежать в основе любой стратегии и тактики борьбы с саранчой.

В последующих разделах настоящего Руководства представлена информация о трёх видах стадных саранчовых, распространённых на территории Кавказа и Центральной Азии (КЦА), а именно:

итальянском прусе *Calliptamus italicus* (L., 1758),
мароккской саранче *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) и
азиатской перелётной саранче *Locusta migratoria migratoria* L., 1758.

Все эти три вида относятся к семейству Acrididae.

Следует отметить, что помимо этих трёх видов, в страны Кавказа и Центральной Азии (КЦА) иногда залетает пустынная саранча *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) из семейства Acrididae, подсемейства Cyrtacanthacridinae. Массовые залёты этого вида происходили в 1929 г. в Центральной Азии и в 1930 г. в Закавказье. Последний более или менее массовый залёт

произошёл в 1962 г. в Туркменистан. Кроме того, пустынная саранча достаточно регулярно может залетать в Южный Афганистан из Ирана. Обычно залетающие стаи состоят из неполовозрелых имаго розоватого цвета (рис. 10А), которые по достижении половой зрелости становятся жёлтыми (рис. 10Б). Яйца пустынной саранчи развиваются без диапаузы и личинки отрождаются уже через две–три недели после откладки. Личинки стадной фазы имеют яркую контрастную окраску (рис. 10В). Поскольку данный вид не имеет постоянных гнездилищ на территории КЦА, он не рассматривается подробно в данном Руководстве.



Рис. 10. Пустынная саранча *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775)

А – неполовозрелые имаго; Б – половозрелые имаго; В – кулига личинок 5-го возраста стадной фазы

4. ИТАЛЬЯНСКИЙ ПРУС, ИЛИ ИТАЛЬЯНСКАЯ САРАНЧА



©ФАО/А.В. Лачининский

Рис. 11. Имаго итальянского пруса *Calliptamus italicus* (L., 1758)

Итальянский прус (рис. 11) относится к подсемейству Calliptaminae (Calopteninae). Характерный признак саранчовых этого подсемейства – наличие хорошо заметного конического переднегрудного бугорка между тазиками передних ног, если рассматривать снизу (рис. 12).

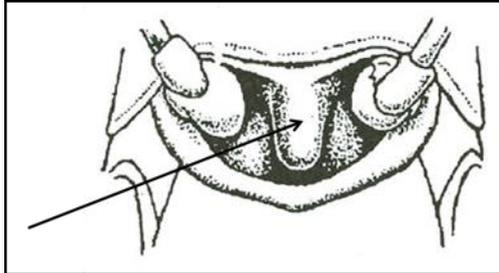


Рис. 12. Переднегрудной бугорок (указан стрелкой)
(по Бей-Биенко и Мищенко, 1951)

4.1. Ареал



Рис. 13. Ареал итальянского пруса (красная линия) и всего рода *Calliptamus* (зеленая линия) (за исключением островов в Атлантическом океане)
(по Сергееву и др., 2017)

Ареал итальянского пруса (рис. 13) в основном охватывает Средиземноморье и Западную Азию. На севере этот вид достигает центральных районов Европы, где встречаются его очень разреженные популяции (южная половина Германии, почти вся Польша; юг Нечерноземья; практически все европейские лесостепи до Татарстана), и лесостепной зоны Западной Сибири. На юге он довольно широко расселён по северному побережью Средиземного моря и на юго-западе Азии. Также обычен в Иране и Афганистане, но не достигает их южных границ.

Излюбленные местообитания – сухие степи и полупустыни с мозаичным травяным покровом и преобладанием разных видов полыней (*Artemisia* spp.). В южной части ареала (например, в Узбекистане, Таджикистане и Туркменистане) итальянский прус обитает, в основном, в речных долинах и оазисах и поэтому в старой литературе встречается его название как «оазисного пруса». Данный вид широко распространён также в горах Тянь-Шаня, Памиро-Алая и Копетдага. В Закавказье итальянский прус весьма вредоносен в Восточной Грузии и в Армении и, местами, в Азербайджане.



Рис. 14. Полынная залежь – излюбленное местообитание итальянского пруса

Основная зона формирования вспышек массового размножения итальянского пруса – это Казахстан с прилегающими к нему областями России, Поволжье и юг Западной Сибири. В этих регионах прус предпочитает залежи и перевыбитые пастбища с преобладанием полыней (*Artemisia* spp.) (рис. 14).

4.2. Морфология

4.2.1. Имаго

Средних размеров, коренастые (рис. 11, 15-17). Сильно выражен половой диморфизм: самцы обычно значительно мельче самок (таблица 1; рис. 17). Переднеспинка без X-образного рисунка, с выраженными боковыми килями (рис. 16).



Рис. 15. Имаго итальянского пруса на арбузе

Таблица 1. Морфологические признаки имаго итальянского пруса

Пол/признак	Длина тела, мм	Длина надкрылий, мм	Длина задних бёдер, мм
Самцы	14,5–28,7	7,7–22,2	6,1–15,0
Самки	21,9–41,6	11,0–32,0	8,3–24,6



Рис. 16. Боковые кили (указаны стрелками) на переднеспинке итальянского пруса

Надкрылья хорошо развиты. Задние бёдра толстые и короткие. Окраска очень разнообразна: черновато-бурая, серо-коричневая, иногда беловатая. Часто развиты светлые продольные полосы (особенно вдоль боковых килей переднеспинки) и пятна. Задние крылья у основания розовые. Задние бёдра изнутри красные или розовые, с двумя черноватыми неполными перевязями. Задние голени красные или розовые. Церки самца к вершине явно расширены; верхняя вершинная лопасть значительно длиннее нижней вершинной лопасти; нижняя лопасть с очень резким заострённым зубцом (рис. 18А).



Рис. 17. Копуляция итальянского пруса
Самец (сверху) мельче самки

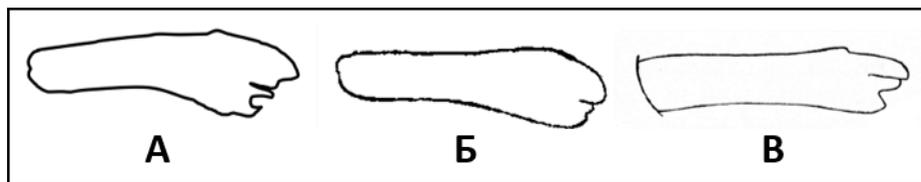


Рис. 18. Церки самцов из рода *Calliptamus* Audinet-Serville
(по Бей-Биенко и Мищенко, 1951 и Лачининскому и др., 2002)

А – итальянский прус *C. italicus*; Б – богарный прус *C. turanicus*; В – пустынный прус *C. barbarus*

4.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз

Чётких различий в окраске между фазами пруса нет, и этим данный вид отличается от большинства других стадных саранчовых. В целом особи стадной фазы пруса несколько крупнее, а их надкрылья и крылья несколько длиннее, чем у одиночной фазы. Напоминаем, что одиночная и стадная фазы прежде всего различаются по поведению (см. раздел 2).

Традиционно для стадных саранчовых применяется индекс отношения длины надкрылья (Е) к длине заднего бедра (F). У особей одиночной фазы итальянской саранчи величина этого показателя Е/Ф не превышает 1,40 у самок и 1,42 у самцов, типичные же стадные особи характеризуются индексом >1,61 (самки) и >1,63 (самцы). Как правильно измерять длину надкрылий и задних бёдер, показано на рис. 19. Для этого лучше всего использовать штангенциркуль.

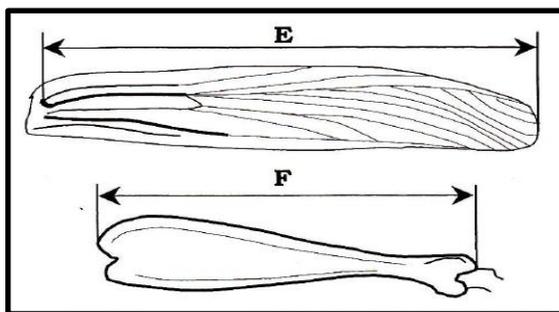


Рис. 19. Промеры, используемые для определения фазового состояния стадных саранчовых
(по Лачининскому и др., 2002)

Е – длина надкрылья; F – длина заднего бедра

4.2.1.2. Близкие виды

Несколько видов рода *Calliptamus* внешне похожи на итальянского пруса, и различить их (особенно личинок или взрослых самок) бывает непросто. Богарный (или туранский) прус *Calliptamus turanicus* Serg. Tarbinsky, 1930 отличается от итальянского более крупными размерами и одноцветной, без тёмных пятен и перевязей, внутренней стороной заднего бедра. Пустынный прус *Calliptamus barbarus* (Costa, 1836) отличается от итальянского, в основном, оранжевым цветом задних голеней сверху, тогда как у итальянского пруса они розовые или красные. Кроме того, виды рода *Calliptamus* различаются между собой по форме церок самцов

(рис. 18А-В). Следует отметить, что пустынный прус редко образует большие скопления и по поведению является, скорее, нестадным видом. Богарный прус, очевидно, занимает промежуточное положение между типичными стадными и нестадными видами, так как иногда может образовывать кулиги и стаи, способные к групповым перемещениям.

4.2.2. Личинки (рис. 20)

Личиночных возрастов пять. Их легче всего различить по развитию крыловых зачатков (рис. 6). Другие отличительные признаки возрастов личинок представлены в таблице 2.



Рис. 20. Личинки итальянского пруса 3-го и 4-го возрастов

Жёлтые стрелки: 3-й возраст; белые стрелки: 4-й возраст. Обратите внимание на положение крыловых зачатков: у личинок 3-го возраста они направлены вниз, а у личинок 4-го они на спинке и направлены вверх.

4.2.3. Кубышка

Кубышка (рис. 21) длиной 22,0–42,0 мм, цилиндрическая, дуговидная, довольно тонкая (3,5–4,0 мм в верхней и 4,0–6,0 мм в нижней части), состоит из двух частей. Верхняя часть длиной 10–21 мм образована прямым столбиком прозрачного, беловатого пенистого секрета. Нижняя часть кубышки, в которой помещены яйца, отделена от столбика секрета перехватом, её длина 10–22 мм, диаметр 5,5–6,6 мм, с твёрдыми, относительно тонкими стенками из полупенистой

твёрдой массы, смешанной с землей. Яйца (20–60, обычно 30–45 штук) размещены в четыре очень плотных ряда, расположенных под углом 45–80° к стенкам, прочно скреплены матовым, серовато-жёлтым, непрозрачным секретом.

Таблица 2. Морфологические признаки возрастов личинок итальянского пруса

Возраст личинок	Длина тела, мм	Длина заднего бедра, мм	Количество члеников усиков
1-й	5,0–6,0	2,5–3,0	13
2-й	6,0–7,0	3,8–5,5	16–17
3-й	11,0–16,0	5,0–8,0	18–22
4-й	10,0–22,0	7,0–12,0	21–23
5-й	12,0–28,0	9,0–15,0	23–24

В течение жизни самка откладывает несколько, обычно четыре-шесть, кубышек. Соответственно, одна самка за сезон может отложить до 150 яиц. Кубышки, отложенные в конце сезона, более мелкие, яиц в них меньше и они расположены в два-три ряда. Во время массового размножения образуются очень плотные скопления кубышек – в среднем по 400–800 штук на м², максимально до 10 000 на м².

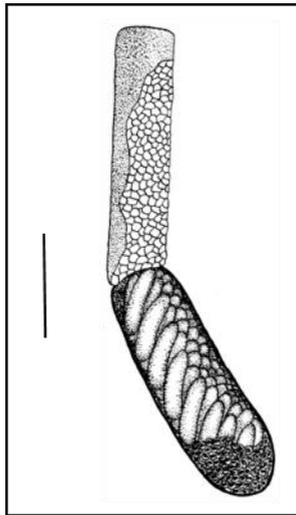


Рис. 21. Кубышка итальянского пруса

(по Лачининскому и др., 2002)

Вертикальная линия слева соответствует 10 мм

4.3. Биология и экология

Итальянский прус – экологически пластичный вид, который может заселять самые различные станции: заросшие сорняками пустыри, обочины дорог, межи, краевые участки полей,

выведенные из оборота сельхозугодья и другие бросовые земли. Нередко его местообитания образуются в результате воздействия антропогенного фактора, например, перевыпаса.

Пищевые предпочтения: итальянский прус – широкий полифаг, способный наносить ущерб растениям из самых различных семейств, хотя выказывает некоторое предпочтение двудольным. Из сельскохозяйственных культур наиболее часто повреждаются: подсолнечник, бобовые, гречиха, картофель, бахчевые, хлопчатник, лён, лук, овощи, а также разные виды зерновых, в том числе пшеница и кукуруза. У злаков часто выедает зёрна, либо подстригает колосья или метёлку. Прус также может питаться лекарственными и эфирноносными растениями, нападать на плодовые деревья и кустарники и молодые лесопосадки. Широк круг дикорастущих растений, повреждаемых прусом. Среди них преобладают полыни, дикие злаки и растения семейства бобовых.

Фенология: отрождение личинок пруса начинается относительно поздно, обычно в конце мая – начале июня. В отличие от мароккской саранчи, оно очень растянутое, и на одной и той же стадии может затянуться на несколько (иногда на шесть-семь) недель. В результате кулиги пруса нередко состоят из личинок всех возрастов, от 1-го до 5-го, и даже имаго. Это создаёт определённые трудности при выборе сроков проведения обработки: если проводить её слишком рано, то после обработки может произойти вторая волна отрождения, а если слишком поздно, то значительная часть популяции может окрылиться. Так что «угадать» с наиболее подходящим моментом обработок против пруса вовсе не легко.

После отрождения личинки итальянского пруса нередко концентрируются на сорняках, растущих по краям полей, обочинам дорог и т.п. (рис. 22) и уже оттуда начинают заселять посевы сельскохозяйственных культур. Поэтому очень важно своевременно проводить борьбу с сорняками. Уничтожая их, мы лишаем пруса возможности концентрироваться и образовывать скопления личинок.

Личинки стадной фазы пруса образуют кулиги, которые начинают мигрировать со 2-го возраста. Максимально известное расстояние, покрытое кулигой личинок старшего возраста за один день, составляет 400 м, а всего за личиночный период кулига может переместиться на несколько км. Форма кулиг итальянского пруса может быть округлой, овальной или лентообразной, а размеры варьируют от нескольких квадратных метров до лент длиной до 10 км и шириной до 100 м.

Развитие личинок пруса идёт медленнее, чем у мароккской или азиатской саранчи. Даже в тёплые годы у стадной фазы от массового отрождения до массового окрыления проходит примерно 40–45 дней, а у одиночной фазы – 55–70 дней. После окрыления половое созревание занимает 6–15 дней. Затем начинается активное спаривание, а ещё через 10–15 дней самки приступают к яйцекладке. В итоге яйцекладка обычно начинается через 16–30 дней после окрыления, обычно во второй половине июля и может продолжаться до конца сентября. Массовое отмирание пруса обычно происходит в конце сентября – начале октября.

Итальянский прус откладывает кубышки в весьма разнообразные субстраты, предпочитая открытые, хорошо прогреваемые участки почвы (рис. 23). Нередко кубышки откладываются на молодых залежах, заросших полынями и разнотравьем. Обычно

предпочитаются лёгкие песчаные и супесчаные почвы, но известны случаи яйцекладки в плотные дерновины растений и даже в трещины в асфальте дорог. Во время вспышек массового размножения средняя плотность кубышек может составлять 400–800 штук на м², максимально до 10 000 штук на м², что является абсолютным рекордом среди всех саранчовых.



Рис. 22. Концентрация личинок младших возрастов итальянского пруса на сорняках

Имаго стадной фазы могут образовывать стаи и перелетать на 20–30 (реже 40–60) км в день, а всего в течение жизни имаго на 200–300 км. Для пруса переходной фазы отмечены лишь короткие миграции небольших стаяк на расстояния порядка один-три км в день. Взлетает стая против ветра, а сам полёт осуществляется, в основном, по ветру, на высоте от 50 до 200 м над землёй со скоростью 10 м/с. Причины, из-за которых происходят миграционные перелёты стай пруса, до сих пор не совсем ясны.

Массовые размножения итальянского пруса могут носить катастрофический характер, покрывая площади в миллионы гектаров, особенно в Казахстане и приграничных областях России. Нарастанию численности пруса способствуют несколько подряд жарких и засушливых лет в основных его очагах. Избыток осадков, особенно в конце весны – начале лета, оказывает отрицательное воздействие на численность данного вида. Что касается условий перезимовки, то они не столь важны: кубышка пруса имеет толстые прочные стенки, позволяющие эмбрионам переживать самые неблагоприятные условия. Лишь в исключительных случаях

продолжительные периоды морозной и бесснежной погоды могут вызвать гибель некоторой части яиц в кубышках.



Рис. 23. Откладка кубышки самкой итальянского пруса в трещины в почве

Естественные враги иногда, особенно на фазе спада численности, могут оказывать существенное влияние на популяции пруса. Из врагов яиц, как и для мароккской саранчи, следует отметить жуков-нарывников (сем. Meloidae) и мух-жужжал (сем. Bombyliidae) (см. рис. 37А), а из врагов личинок и имаго – мух-тахин (сем. Tachinidae), ктырей (сем. Asilidae) (см. рис. 38А) и серых мясных мух (сем. Sarcophagidae). Из птиц прусом часто питаются грачи (*Corvus frugilegus*). Стаи грачей иногда могут служить индикаторами залежей кубышек пруса и других видов саранчовых.

Во влажные годы могут происходить эпизоотии энтомофтороза, вызываемые грибом *Entomophaga grylli*, когда насекомые забираются на растения и погибают в характерной позе (рис. 24). Иногда на одном кусте полыни можно насчитать несколько сот погибших от энтомофтороза особей итальянского пруса. Для пруса также отмечены вирусные заболевания. Вирусы и особенно грибы из родов *Beauveria* и *Metarhizium* считаются наиболее

перспективными микроорганизмами для разработки средств биологического метода борьбы с прусом.



Рис. 24. Саранчовое (*Melanoplus bivittatus* из С. Америки), поражённое грибом *Entomophaga grylli*

5. МАРОККСКАЯ САРАНЧА



©ФАО/ А. В. Лачининский

Рис. 25. Имаго мароккской саранчи *Doclostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815)

Мароккская саранча (рис. 25) относится к подсемейству Gomphocerinae. Этот вид был описан из предгорий Атласских гор в Марокко – отсюда и его название.

5.1. Ареал

Ареал мароккской саранчи протягивается на 10 000 км от островов Атлантики (Канары, Мадейра) на западе до Юго-Восточного Казахстана на востоке (рис. 26). Южная граница ареала проходит в Северной Африке по 28-й параллели с. ш., а северная достигает 46° с. ш. на Северном Кавказе и 49° с. ш. в Прикарпатье. Таким образом, протяженность ареала с севера на юг составляет примерно 2 000 км. Ареал сильно фрагментирован: отдельные очаги разделены горными хребтами и обширными водными преградами и практически не сообщаются друг с другом.

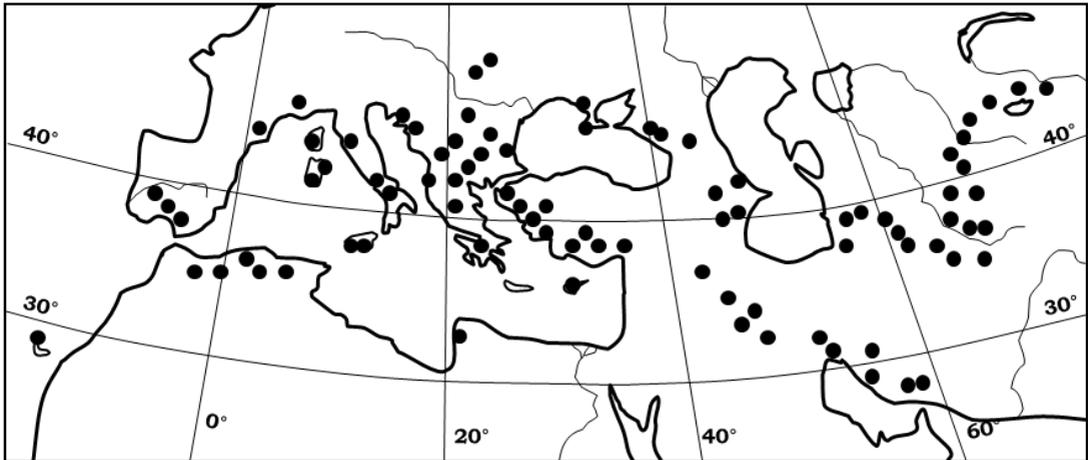


Рис. 26. Мировой ареал мароккской саранчи *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815)
(по Лачининскому и др., 2002, с изменениями)

Основные очаги в странах Кавказа и Центральной Азии (КЦА) расположены в Азербайджане, Грузии, северном Афганистане, южном Казахстане (Жамбылская и Туркестанская области), Кыргызстане (юг – Ошская и Джалал-Абадская области, запад – Баткенская область); Таджикистане (юг – долины рек Кафирниган, Вахш и Кызылсу); России (Северный Кавказ); Туркменистане (юг – предгорья хребтов Кугитанга и Копетдага) и Узбекистане (наиболее крупные очаги в КЦА; на юге – Кашкадарьинская и Сурхандарьинская области, в центральной части – Самаркандская область, на севере – Ташкентская и Джизакская области). Многие очаги расположены вдоль государственных границ между соседними странами. Это делает нередкими трансграничные миграции кулиг личинок и особенно перелёты стай имаго мароккской саранчи, что осложняет организацию и проведение обследований и истребительных мероприятий и требует межгосударственной координации, тесного сотрудничества и совместных усилий противосаранчовых служб.

5.2. Морфология

5.2.1. Имаго

Средних размеров, стройные (рис. 25 и 27, таблица 3). Надкрылья заходят за вершину заднего бедра, нередко с сероватыми или коричневатыми пятнами. Крылья бесцветные. Окраска тела серовато-желтоватая («соломенная»), с тёмными пятнами. Задние голени обычно красные, реже жёлтые, розоватые или беловатые. Крестообразный рисунок на переднеспинке желтоватый или беловатый, его полосы узкие и почти не расширяются в задней части (рис. 30А). Масса самцов около 0,6 г, самок 1,2 г.

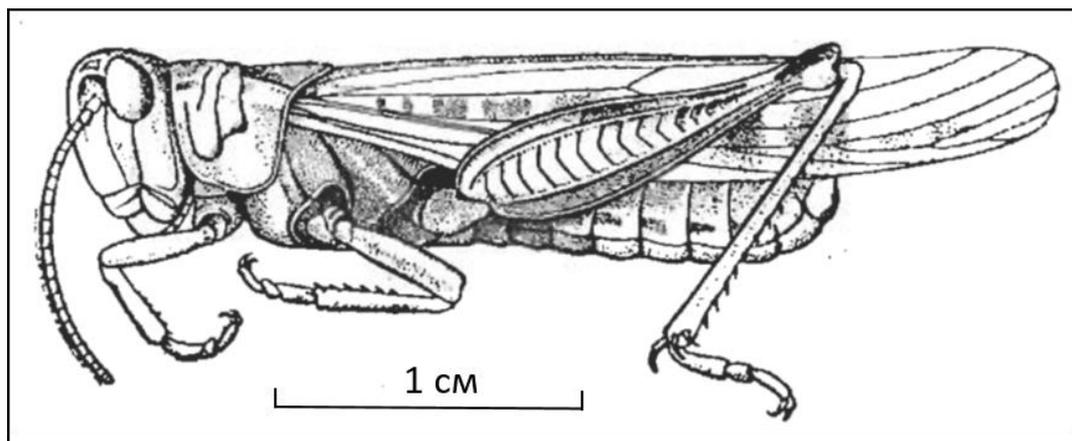


Рис. 27. Имаго мароккской саранчи, самец (вид сбоку)
(по Бей-Биенко, 1931)

Таблица 3. Морфологические признаки имаго мароккской саранчи

Пол/признак	Длина тела, мм	Длина надкрылий, мм	Длина задних бёдер, мм
Самцы	16,5–28,5	17,5–27,0	13,2–17,4
Самки	20,5–38,0	23,0–36,0	15,5–21,6

5.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз.

У одиночной фазы надкрылья имеют множество тёмных пятен, а у стадной фазы надкрылья прозрачные. Также у одиночной фазы есть три тёмных, почти чёрных, пятна на верхней поверхности заднего бедра, тогда как у стадной фазы они отсутствуют (рис. 28). Общая окраска одиночной фазы более яркая, а стадной – более блёкая, «соломенная», без контрастных пятен (рис. 29).

Особи одиночной фазы мельче, чем стадной. Индекс E/F (отношение длины надкрылья к длине заднего бедра, см. рис. 19) у одиночной фазы ниже, чем у стадной (таблица 4).

Таблица 4. Отличительные признаки фаз имаго мароккской саранчи

Фаза/признак	Длина тела самцов, мм	Длина тела самок, мм	Индекс Е/Ф
Одиночная фаза	16,5–22,5	20,5–28,5	1,30–1,57
Стадная фаза	22,0–28,5	25,0–38,0	1,58–1,83

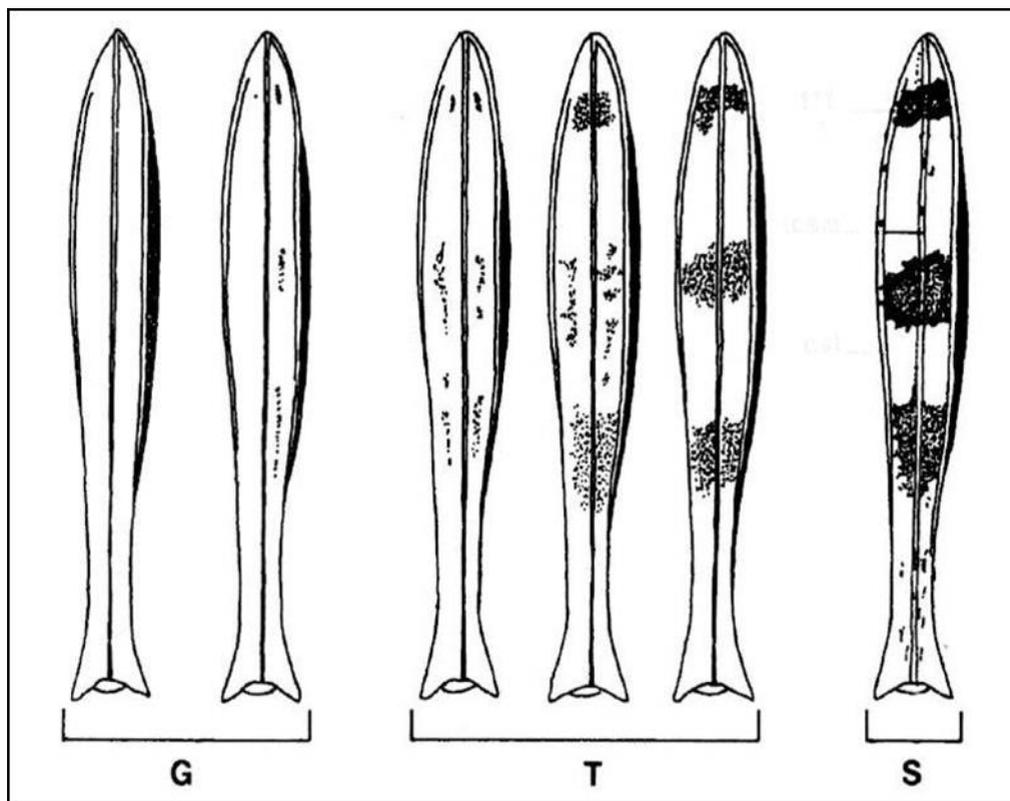


Рис. 27. Развитие тёмных пятен на задних бедрах мароккской саранчи в зависимости от фазовой принадлежности

(по Pasquier из Skaf, 1972)

G – Стадная фаза; T – Переходная фаза; S – Одиночная фаза

5.2.1.2. Близкие виды

В одних и тех же местообитаниях мароккская саранча может сосуществовать с другими видами рода *Dociostaurus*, в частности, с атбасарской кобылкой – *Dociostaurus kraussi* (Ingenitzky, 1897). По сравнению с мароккской саранчой атбасарка имеет более коренастую форму тела, утолщённые задние бёдра, более короткие крылья (у самок они всегда заметно короче брюшка, а у самцов едва достигают его вершины). Кроме того, личинки и имаго атбасарки

имеют более широкие, чем у мароккской саранчи, светлые полосы в задней части крестообразного рисунка на переднеспинке (рис. 30Б).

Различаются данные виды и по фенологии: в одних и тех же станциях личинки атбасарки отрождаются примерно на неделю раньше личинок мароккской саранчи. Поэтому появление личинок 1-го возраста атбасарки является хорошим индикатором, предвестником скорого отрождения мароккской саранчи. Наконец, атбасарка – нестадный вид, который не образует плотных кулиг или стай имаго, характерных для мароккской саранчи.



Рис. 29. Различия в окраске между имаго одиночной (S) и стадной (G) фаз мароккской саранчи

Одиночная фаза более яркая, а стадная – более блёклая

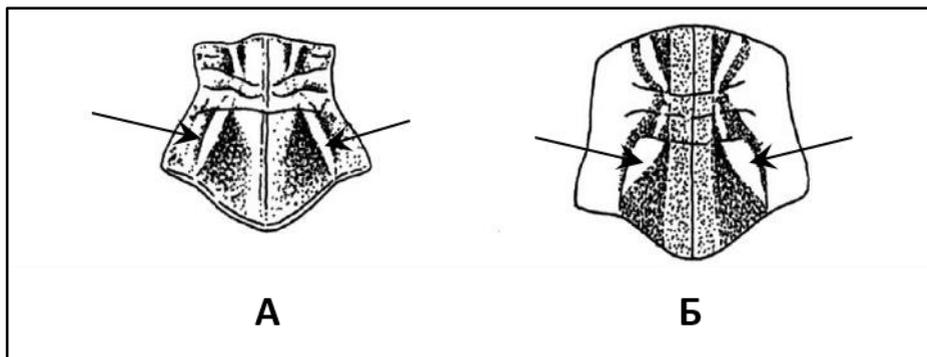


Рис. 30. Крестообразный рисунок на переднеспинке мароккской саранчи *Dociostaurus maroccanus* (А) и атбасарки *Dociostaurus kraussi* (Б)
(по Уварову, 1927б, с изменениями)

Светлые полосы задней части крестообразного рисунка (указаны стрелками) у атбасарки шире, чем у мароккской саранчи

5.2.2. Личинки

Личиночных возрастов пять. Отличительным признаком возраста личинок является степень развития крыловых зачатков (см. рис. 6). Помимо этого, возраста личинок различаются размерами, массой и количеством члеников усиков (таблица 5).

Таблица 5. Морфологические признаки и масса возрастов личинок мароккской саранчи

Возраст личинок	Длина тела, мм	Длина заднего бедра, мм	Количество члеников усиков	Средняя масса, мг
1-й	5,0–8,0	3,0–4,0	13	10
2-й	6,0–11,0	3,8–5,0	15–17	23
3-й	8,0–14,0	5,5–7,0	20	65
4-й	13,0–22,0	7,5–10,0	21–22	128
5-й	17,0–28,0	10,5–14,5	23–24	293

5.2.3. Кубышка

Кубышка (рис. 30) цилиндрическая, слегка изогнутая или прямая, немного утолщённая в нижней части, длиной 16–35 мм. Стенки толщиной 0,3–1,0 мм, очень прочные, глинистые. Выходное отверстие закрыто довольно толстой (1 мм) земляной крышечкой. Яйца в количестве 18–42 шт. (в среднем 30–36 шт.) расположены в нижней части в три-четыре ряда под углом к стенкам. Над яйцами – столбик мелкопенистого прозрачного секрета.

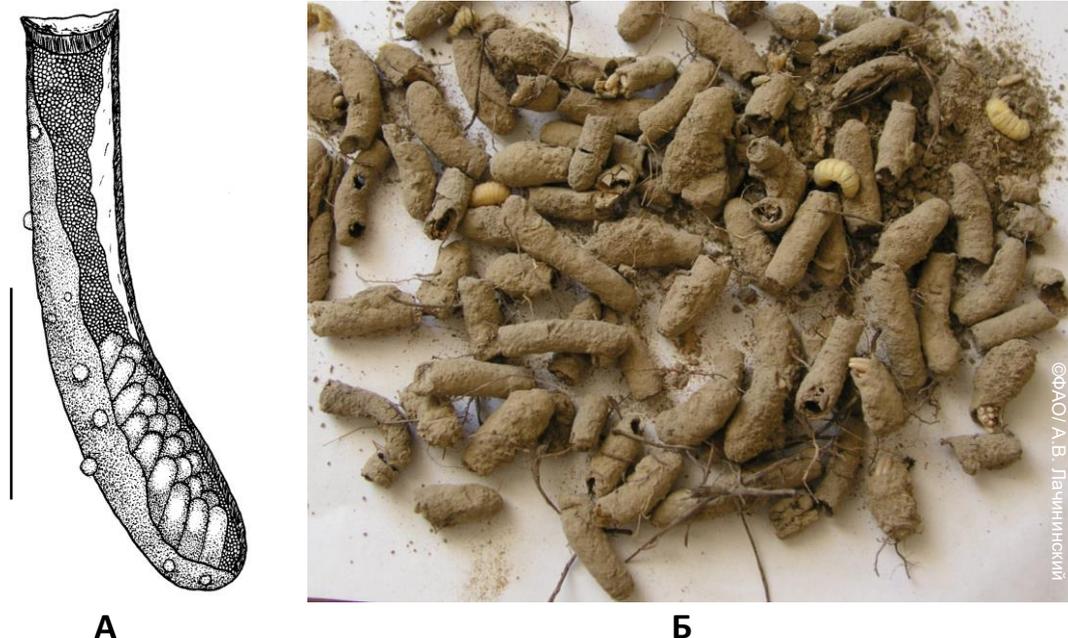


Рис. 31. Кубышки мароккской саранчи
(А – по Лачининскому и др., 2002)
Вертикальная линия слева соответствует 10 мм

5.3. Биология и экология

Местообитания мароккской саранчи приурочены к предгорным полупустыням с эфемероидной растительностью. Доминантное растение – луковичный мятлик *Poa bulbosa* var. *vivipara* (рис. 32), помимо него присутствуют пустынная осочка, дикая люцерна, бурачок, аистник, свинорой и житняк. Почвы – слабозасолённые лёссовидные суглинки. Высота над уровнем моря от 800 до 1 200 м, однако в последнее время прослеживается тенденция заселения более высоких местообитаний (1 500 м и выше). Излюбленный тип местообитаний – чередование участков с растительностью и обнажённой почвой, своеобразный мозаичный биотоп (рис. 33). Такие условия часто создаются в результате перевыпаса скота.

Пищевые предпочтения: мароккская саранча – полифаг, способный повреждать любые культуры, от зерновых и бобовых до овощей, хлопчатника, бахчевых, садов, виноградников и даже лесопосадок хвойных. Во время массовых размножений личинки сначала выедают естественную пастбищную растительность в местах отрождения в предгорьях, а затем спускаются в долины и принимаются за посевы. Кулиги начинают массовое передвижение со 2-го личиночного возраста и могут покрывать расстояние до 17 км (обычно меньше) за весь личиночный период. Кулиги мароккской саранчи имеют форму ленты в несколько км в ширину и несколько десятков м в глубину (рис. 35).



Рис. 32. Растительность с преобладанием луковичного мятлика *Poa bulbosa* var. *vivipara* в местах отрождения мароккской саранчи

Фенология: мароккская саранча – ранне-весенний вид, отрождение которого происходит с конца февраля (южные регионы ареала) до конца апреля (северные) (рис. 36). Отрождение дружное, массовое, на одной стадии завершается за три-пять дней. Максимально известная плотность только что отродившихся личинок – 21 000 особей на м². Продолжительность каждого личиночного возраста пять-семь дней. Половое созревание имаго занимает два-пять дней.

Откладка кубышек происходит в мае-июне; обычно самка откладывает не более двух кубышек с недельным промежутком между кладками. Плотность кубышек нередко составляет несколько сотен на м², максимально – до 8 000 штук на м². Во время откладки самку нередко осаждают по несколько самцов, пытающихся с ней копулировать (рис. 37). Вскоре после последней яйцекладки начинается отмирание, которое завершает жизненный цикл к концу июня – началу июля. Таким образом, постэмбриональное развитие мароккской саранчи продолжается около трёх месяцев (стадия личинок – один месяц и стадия имаго – два месяца), а остальные девять месяцев продолжается эмбриональное развитие яиц в почве.



Рис. 33. Биотоп мароккской саранчи с мозаичным покровом эфемероидной растительности (Кыргызстан)

Мароккская саранча очень требовательна к субстрату для яйцекладки. Самки откладывают кубышки только в очень плотную, нераспаханную, глинистую почву (рис. 34). Этим мароккская саранча отличается от экологически пластичного итальянского пруса, который менее требователен к субстрату для откладки кубышек.

Перелёты имаго начинаются через 10–15 дней после окрыления и происходят в течение месяца на высоте до 100 м со скоростью 8–10 м/с, при температуре не ниже 28 °С. Обычно стаи перелетают на 25–30 км (редко до 100 км) за весь период жизни имаго. Стаи довольно разреженные, максимальная плотность приземлившейся стаи до 300 экз./м². Стаи нередко осуществляют регулярные перелёты из стаций яйцекладки (предгорья) в стации питания (агроценозы в долинах), нанося сильнейший вред посевам хлопчатника, бахчевых и зерновых. При этом стации питания и яйцекладки могут находиться по разные стороны от государственной границы, что затрудняет борьбу и может привести к напряжённым отношениям между соседними странами.



Рис. 34. Типичный биотоп яйцекладки мароккской саранчи в Южном Узбекистане

Началу массового размножения обычно способствует засуха, которая заставляет личинок скапливаться в понижениях или других местах с еще оставшейся зелёной растительностью. Такое скучивание на ограниченных площадях способствует образованию и поддержанию стадной фазы. Оптимальные погодные условия – около 100 мм осадков с марта по май. Избыточное увлажнение вызывает развитие в кубышках грибных болезней, а недостаточное – гибель яиц в кубышках от высыхания.

Естественные враги (членистоногие и позвоночные) могут иногда оказывать существенное влияние на снижение численности мароккской саранчи, однако обычно это происходит не во время массовой вспышки, а уже на спаде динамики численности вредителя. Из врагов яиц следует отметить жуков-нарывников (сем. Meloidae) и мух-жужжал (сем. Bombyliidae) (рис. 37А,Б), а из врагов личинок и имаго – мух-тахин (сем. Tachinidae), мух-ктырей (сем. Asilidae) (рис. 38А) и паукообразных-сольпуг (сем. Soliphugidae) (рис. 38Б). Личики мух-жужжал также видны среди кубышек на рис. 31Б.

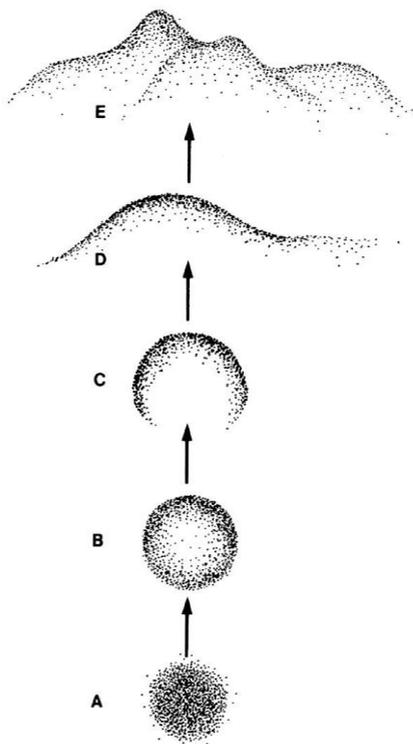


Рис. 35. Схема формирования ленточной кулиги личинок мароккской саранчи
(по Сиязову, 1913)

А – Е – стадии разворачивания кулиги из шарообразного скопления (А) в ленту (Е)

Налетев на кулиги личинок мароккской саранчи, стая птиц – розовых скворцов (*Sturnus roseus*), может полностью её рассеять, однако скворцы переключаются на питание саранчой только во время массовых её вспышек, и поэтому их роль в регуляции численности мароккской саранчи второстепенна. С точки зрения перспектив биологического метода борьбы наибольший интерес представляют микроорганизмы, в частности, грибы из родов *Beauveria* и *Metarhizium*, которые более подробно будут рассмотрены в отдельном Руководстве, посвящённом вопросам борьбы. В целом следует отметить, что погодные условия, очевидно, оказывают большее влияние на динамику мароккской саранчи, чем естественные враги, которые сами по себе также сильно зависят от погоды.

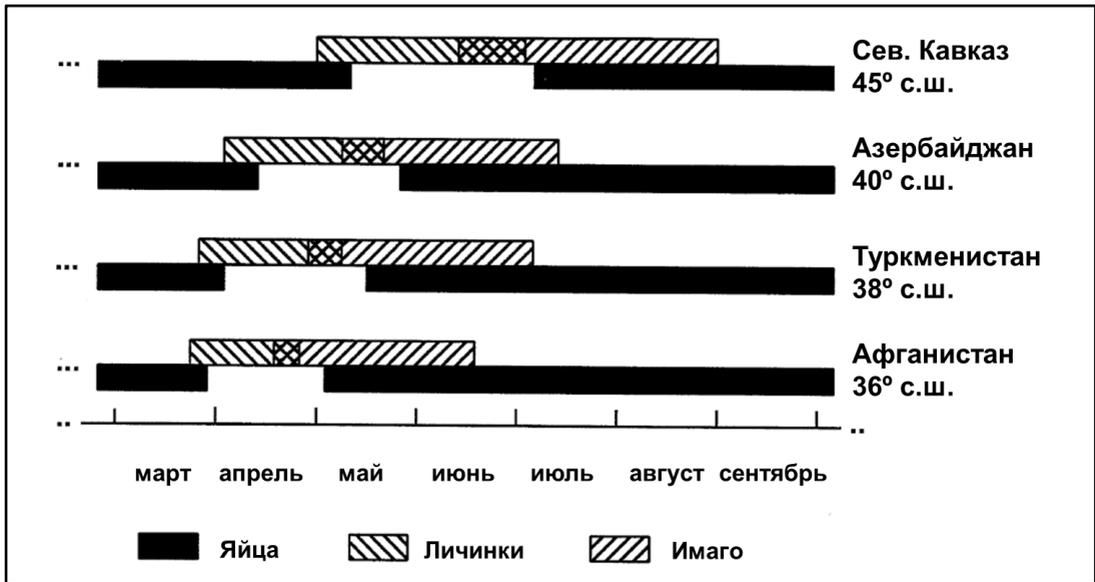


Рис. 36. Фенология мароккской саранчи в зависимости от широты местности (по Latchininsky & Launois-Luong, 1992, с изменениями)

Чем южнее очаги, тем раньше отрождение и быстрее все этапы жизненного цикла



А



Б

Рис. 37. Естественные враги яиц мароккской саранчи

А – Муха-жужжало (семейство Bombyliidae); Б – Жук-нарывник (семейство Meloidae)



А



Б

Рис. 38. Естественные враги личинок и имаго мароккской саранчи

А – Муха ктырь (семейство Asilidae); Б – Паукообразное сольпуга, или фаланга (семейство Soliphugidae)



Рис. 39. Самка мароккской саранчи во время откладки кубышек и самцы, которые пытаются с ней копулировать

6. АЗИАТСКАЯ ПЕРЕЛЁТНАЯ САРАНЧА



Рис. 40. Имаго азиатской перелётной саранчи *Locusta migratoria migratoria* L., 1758

Азиатская перелётная саранча (рис. 40) относится к подсемейству Oedipodinae (или Locustinae).

6.1. Ареал

Перелётная саранча *Locusta migratoria* имеет самый обширный среди всех видов саранчовых на Земле (рис. 41). Считалось, что данный вид представлен девятью подвидами или географическими расами. Одним из этих подвидов и является номинативный подвида *Locusta migratoria migratoria* (для удобства здесь и далее называемый «азиатской саранчой»), обитающий в Казахстане, Центральной Азии и на юге России. На данной территории имеется несколько гнездилищ азиатской саранчи, сосредоточенных по берегам рек, озёр и морей, в зарослях тростника *Phragmites australis*, образующих большие массивы – плавни (рис. 42). Наиболее активными являются Балхаш-Алакольские, Амударьинские, Прикаспийские, Дагестанские и Нижне-Волжские очаги.

По последним данным генетических исследований предполагается, что существуют всего два подвида перелётной саранчи – северный *Locusta migratoria migratoria* и южный *Locusta migratoria migratorioides*. Общий ареал перелётной саранчи и примерная граница между ареалами двух подвидов показаны на рис. 41.

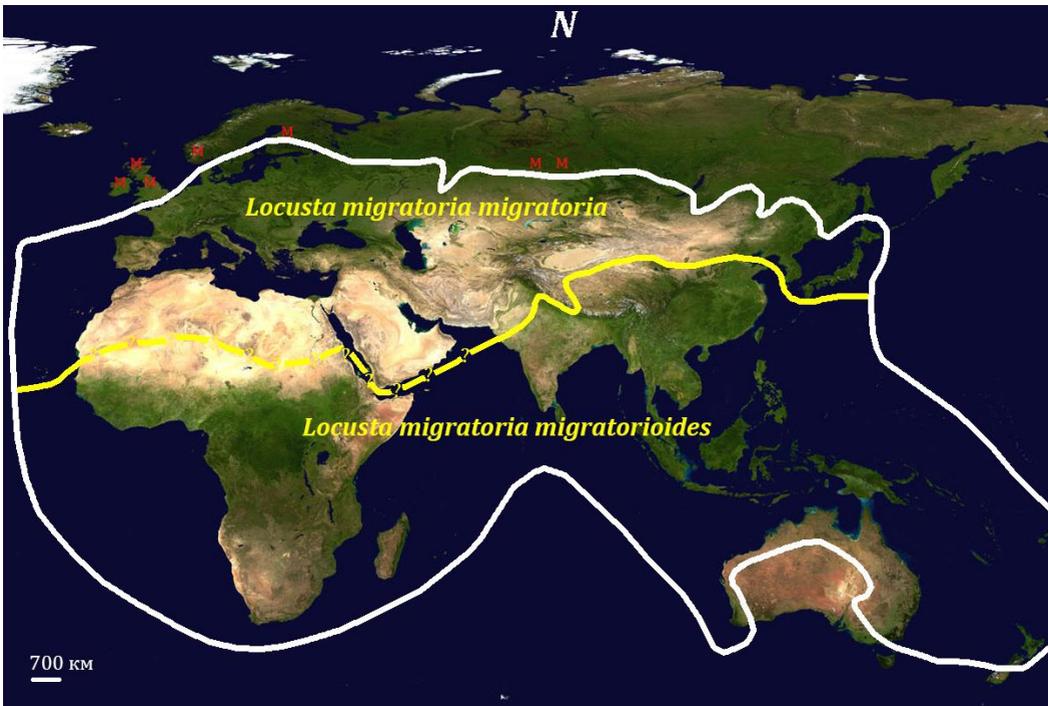


Рис. 41. Мировой ареал перелётной саранчи *Locusta migratoria* L., 1758 и её двух подвидов (из Сергеева, 2017)

Ареал показан за исключением островов Тонга. М – основные известные направления залётов перелётной саранчи за северную границу ареала; красная звёздочка – положение популяции на юге Тувы; ? – требующие уточнения участки границы между ареалами двух подвидов.



Рис. 42. Заросли с преобладанием тростника *Phragmites australis* – излюбленное местообитание азиатской саранчи

6.2. Морфология

6.2.1. Имаго

Крупное насекомое (таблица 6). Мандибулы синие. Переднеспинка без X-образного рисунка, со срединным килем, но без выраженных боковых килей (которые присутствуют у итальянского пруса, см. рис. 16). Крылья бесцветные (см. рис. 3). Грудь снизу в коротких густых волосках, образующих войлочек. Окраска зелёная, зеленовато-жёлтая, бурая или серая.

Таблица 6. Морфологические признаки имаго азиатской саранчи

Пол/признак	Длина тела, мм	Длина надкрылья, мм	Длина заднего бедра, мм
Самцы	35–50	43,5–56,0	22,0–26,0
Самки	45–55	49,0–61,0	20,0–32,0

Ближих к азиатской саранче видов в нашей фауне нет. Форму, обитающую в лесостепях и на юге лесной зоны России, традиционно выделяли в самостоятельный подвид – среднерусскую перелётную саранчу *Locusta migratoria rossica* Uvarov et Zolotarevsky, 1929. Среднерусская саранча отличается от азиатской саранчи более мелкими размерами и редко образует большие скопления.

6.2.1.1. Различия одиночной и стадной фаз

Фазы азиатской саранчи хорошо различаются по форме переднеспинки: она седловидная у стадной фазы и дугообразная у одиночной, как у имаго (рис. 43), так и у личинок (рис. 44). Индекс E/F (отношение длины надкрылья к длине заднего бедра) у взрослых особей стадной фазы $>2,00$ (до 2,23), а у одиночной $<1,96$. В целом особи одиночной фазы несколько крупнее, чем стадной (в противоположность мароккской саранче, у которой одиночные особи мельче стадных). Отметим, что именно изучая перелетную саранчу, Б. П. Уваров обосновал явление фазовой изменчивости, ставшее революционным в энтомологии.

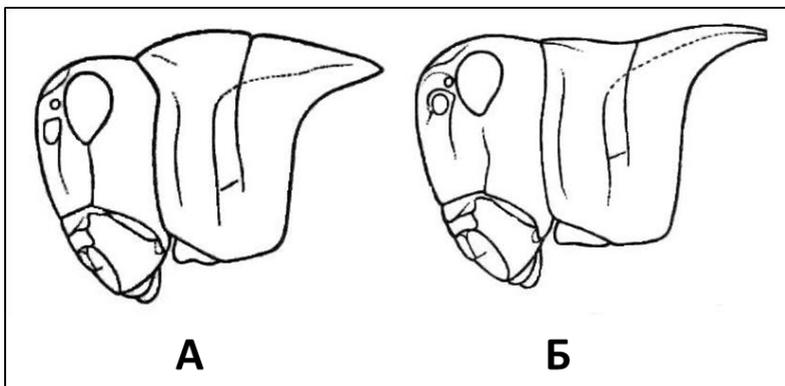


Рис. 43. Голова и переднеспинка имаго одиночной (А) и стадной (Б) фаз азиатской саранчи (по Бей-Биенко и Мищенко, 1951)

6.2.2. Личинки

Личиночных возрастов пять. Основные отличительные признаки представлены в таблице 7. Окраска личинок одиночной фазы однотонная – серая, чёрная, бурая, зелёная или палевая (рис. 44А). Окраска личинок младших возрастов стадной фазы тёмно-серая или чёрная; у старших возрастов она становится светлее, с преобладанием оранжевых тонов и бархатисто-чёрных пятен на переднеспинке (рис. 44Б).

Таблица 7. Морфологические признаки и масса личинок разных возрастов азиатской саранчи

Возраст личинок	Длина тела, мм	Длина заднего бедра, мм	Количество члеников усиков	Средняя масса, г
1-й	7,0–10,0	4,0	13–14	0,025
2-й	10,0–14,0	5,0–6,0	18	0,05
3-й	16,0–21,0	8,0–9,0	20–21	0,12
4-й	24,0–26,0	11,0–13,0	22–23	0,32
5-й	25,0–40,0	15,0–18,0	24–25	1,35



А



Б

Рис. 44. Личинка 4-го возраста одиночной фазы (А) и 5-го возраста стадной фазы (Б) азиатской саранчи

6.2.3. Кубышка

Крупная, цилиндрическая, длиной 50–85 мм, диаметром 7–10 мм. Высота столбика секрета над кладкой яиц 15–25 мм. Яиц 40–120 (в среднем 60–80), они расположены в четыре продольных ряда под углом 40–45° к стенкам (рис. 46). Кубышка хрупкая, рассыпается при извлечении из почвы.

6.3. Биология и экология

Несмотря на обширный ареал, все местообитания азиатской саранчи очень схожи между собой. Это, в основном, тростниковые плавни в низовьях рек или вокруг озёр, представляющие собой сложную систему каналов, больших и малых водоёмов, островов и протоков (рис. 42, 45). Растительность – заросли тростника, а также других влаголюбивых злаков, осок и ситниковых. Почвы лёгкие, песчаные и супесчаные, реже глинистые, иногда слабо-засоленные.



Рис. 45. Тростниковые плавни в дельте р. Амударьи в Приаралье, Каракалпакстан в гнездилище азиатской саранчи



А



Б

Рис. 46. Кубышка (А) и яйца (Б) азиатской саранчи

(А: по Лачининскому и др., 2002; Б:)

Вертикальная линия соответствует 10 мм

Фенология: в большинстве очагов отрождение происходит в середине или в конце мая. Отрождение дружное, на одной залежи оно заканчивается за четыре-пять дней. Личиночное развитие происходит за 35–40 дней. Окрыление начинается в конце июня. Примерно через 10 дней после окрыления начинают перелёты, сначала на короткие расстояния, потом всё более и более дальние. Половое созревание имаго происходит в течение двух-четырёх недель, после чего начинается массовое спаривание, а еще через две-три недели самки приступают к яйцекладке. Каждая самка откладывает две-три, а при тёплой осенней погоде до пяти кубышек в лёгкие, песчаные почвы. Известны случаи партеногенетического развития азиатской саранчи, т.е. яйца развивались без оплодотворения самцами.

Обычно азиатская саранча, как и другие наши стадные саранчовые, имеет одно поколение в год. Однако из Дагестана и Приаралья известны случаи позднего (в конце лета) отрождения личинок азиатской саранчи, что указывает на возможность развития второго поколения в год.

Пищевые предпочтения: азиатская саранча предпочитает питаться злаками – тростником (рис. 46), пыреем, вейником – и другими однодольными (осоками и ситниковыми). Соответственно, из культурных растений она сильно повреждает прежде всего зерновые злаки, в том числе рис. Однако при вылетах стай за пределы гнездилищ или при недостатке излюбленного злакового корма азиатская саранча может питаться широким кругом растений из нескольких десятков семейств, повреждая все основные сельскохозяйственные культуры. При недостатке пищи также может быть развит каннибализм.

Для стадой фазы азиатской саранчи характерно образование крупных кулиг личинок (рис. 48), максимальная плотность в которых может достигать 80 000 экз. на м² для 1-го возраста и 7 000 экз. на м² для 5-го возраста. Кулиги старших возрастов активно мигрируют на расстояния до 3 км в день, а всего за личиночный период могут удалиться от мест отрождения на расстояние до 30 км. Кулиги могут легко преодолевать вплавь небольшие водные преграды, встретившиеся у них на пути. Стаи азиатской саранчи (рис. 50) могут перелетать на большие расстояния (около 100 км в день), двигаясь со скоростью 8–12 м/с. Известны случаи, когда стаи вылетали из Амударьинских гнездилищ в Приаралье, перелетали через Каспийское море и достигали Азербайджана и Дагестана, преодолев расстояние более 1 000 км.



Рис. 47. Типичные повреждения тростника азиатской саранчой

на фото – личинка 5-го возраста

Динамика популяций азиатской саранчи определяется водным режимом в её гнездилищах: чередующиеся сезонные паводки и обсыхания плавней обуславливают сокращение или расширение кормовой базы и участков для яйцекладки. В результате сильных паводков происходит затопление значительных массивов плавней. Когда вода начинает отходить, ранее затопленные участки покрываются тростником, что создаёт благоприятные условия для питания азиатской саранчи. Поэтому массовые размножения обычно начинаются тогда, когда сильные паводки сменяются засушливыми периодами.

Из **естественных врагов** азиатской саранчи следует отметить жуков-нарывников (сем. Meloidae), повреждающих яйца в кубышках (см. рис. 37Б). Нарывник красноглазая шпанка *Epicauta erythrocephala* (рис. 49) считается одним из важных регуляторов численности данного вида. Мухи-тахины (сем. Tachinidae) поражают личинок и имаго; иногда можно насчитать несколько десятков личинок тахин, выходящих из одной особи азиатской саранчи. Также многочисленны представители семейства серых мясных мух – Sarcophagidae, особенно из рода *Blaesoxipha*, поражающие личинок и имаго.

Как и в случае с мароккской саранчой и итальянским прусом, естественные враги могут ускорять окончание вспышки азиатской саранчи, то есть их регуляторная роль на фазе спада динамики численности проявляется куда более эффективно, чем на фазе подъёма.



Рис. 48. Кулига личинок азиатской саранчи младших возрастов



Рис. 49. Жук - нарывник красноголовая шпанка *Epicauta erythrocephala* (Pallas, 1776) – паразит кубышек и важный регулятор численности азиатской саранчи



Рис. 50. Стая азиатской саранчи (Астраханская обл.)

7. АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Подробная библиографическая сводка по итальянскому прусу *Calliptamus italicus* (L., 1758) (CIT), мароккской саранче *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (DMA) и азиатской саранче *Locusta migratoria migratoria* L., 1758 (LMI), а также (менее подробная) по пустынной саранче *Schistocerca gregaria* (Forskål, 1775) на Кавказе и в Центральной Азии (КЦА) размещена на сайте ФАО:

http://www.fao.org/ag/locusts-CCA/common/ecg/1028/ru/BIBLIO_RUS.pdf.

Аббревиатуры CIT, DMA, LMI и SGR, используемые далее в тексте, являются сокращениями, состоящими из первой буквы родового латинского названия саранчового (например, С – *Calliptamus*) и двух первых букв латинского видового названия (например, IT – *italicus*), вместе – CIT.

Абашидзе А.Т., Абашидзе Э.Д., 1973. Некоторые данные по экологии итальянского пруса (*Calliptamus italicus* L.). – *Тр. НИИ защиты раст. Груз. ССР*, 25: 168-170.

В настоящее (1970е гг.) время опасность с.х. Грузии угрожает в основном со стороны CIT, что обусловлено огромной экологической пластичностью вида. Основные резервации CIT в Грузии локализируются в степных и полупустынных ландшафтах низменной и предгорной зон восточной Грузии (Самгорская степь, Ширакская степь, Эльдарская полупустыня, предгорья Яглуджи и Цивгомборского хребта). В статье характеризуются наиболее заселяемые стадии, предпочитаемые растительные ассоциации и кормовые растения, а также фенологические особенности развития в зависимости от климатических условий и анализ их влияния на жизнеспособность CIT.

Абашидзе Э., Цакадзе Е., 2005. Энтомопатогенные грибы саранчовых Грузии. – *Новости биологии. Тр. Тбилисского гос. ун-та, Тбилиси*: 89–93.

В статье приведены результаты исследований по патогенным грибам CIT.

Антипанова Е.М., Копанева Л.М., 1988. Строение овариол итальянского пруса *Calliptamus italicus* и его потенциальная плодовитость. – *Цитология*, 30(4): 416-422.

Антонов А.Г., Камбулин В.Е., 1992. Математическая модель сезонной динамики системы «тростник – азиатская саранча». *Докл. ВАСХНИЛ*, 6: 44 – 47.

Артохин К.С., 2013. *Вредители сельскохозяйственных культур. Том I. Вредители зерновых культур (справочное и учебно-методическое пособие)*. Печатный Город, М.: 1-532.

Байжанов М.Х., Березина Н.Э., Батуев С.Л., 2001. Лабораторные испытания новых изолятов бактерий *Bacillus thuringiensis* на итальянском прусе. – *Биотехнология. Теория и практика*, 3-4.

При проведении скрининга патогенности вновь выделенных штаммов бактерий *Bacillus thuringiensis*, они показали высокую эффективность против различных видов саранчовых, в том числе итальянского пруса.

Бей-Биенко Г.Я., 1932. Руководство по учёту саранчовых. (Методика учёта и определительные таблицы кубышек, личинок и взрослых наиболее обычных саранчовых Союза). Л., изд. Упр. службы учёта Гос. объедин. по борьбе с вредит.: 1-192.

Бей-Биенко Г.Я., 1936. Распространение и зоны вредности мароккской саранчи (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) в СССР. – *Итоги науч.-исслед. работ ВИЗР за 1935г.*: 16-20. Л.

Одна из основополагающих работ по DMA, в которой обосновывается, что зона распространения этого вида в СССР расположена вдоль весенней изогипсы 100 мм. Описаны все основные очаги.

Бей-Биенко Г.Я., Мищенко Л.Л., 1951. *Саранчовые фауны СССР и сопредельных стран*. М.-Л., изд. АН СССР, 1-2: 1-667.

Двухтомник представляет собой определитель видов саранчовых по имаго. В вводной части первого тома суммируются сведения по биологии, экологии, фазовой изменчивости, жизненным формам и экономическому значению саранчовых по состоянию на середину 20 вв.

Березков Р.П., 1956. *Саранчовые Западной Сибири*. Изд-во Томского Гос. Ун-та, Томск: 1-175.

Уникальная сводка по саранчовым региона. Подробная характеристика общих черт и специфических для юга Западной Сибири особенностей CIT дана на с. 75-77. Часть информации также содержится в других главах монографии.

Болдырев В.Ф., 1946. Процесс размножения у саранчовых. – *Докл. Моск. с.-х. акад. им. Тимирязева*, 4: 170-173.

Бунин Л.Д., Курдюков В.В., 1983. Вредоносность итальянского пруса. – *Защита раст.*, 11: 40-41.

Васильев К.А., 1950а. Миграционные перелеты у итальянской саранчи (*Calliptamus italicus* L.). – Доклады АН СССР (новая серия), 74(2): 385-388.

Васильев К. А., 1950. Фазы у итальянской саранчи (*Calliptamus italicus* L.) – Доклады АН СССР (новая серия), 74 (3): 639-642.

В статье подводятся первые итоги наблюдений за состоянием популяций СІТ во время массового размножения. Обсуждаются количественные признаки, позволяющие разделить особей стадной и одиночной фаз: отношение длины заднего бедра к длине надкрылья, длина части надкрылья, выступающей за вершину заднего бедра, и отношения этой длины к общей длине надкрылья. Автор считает лучшим последний признак.

Васильев К. А., 1962. Итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Центральном Казахстане — Труды НИИ защиты растений КазССР, 7: 124-190.

Обобщены результаты исследований, выполненных в 1945-1957 гг. в Центральном Казахстане. Ценность этой публикации состоит в том, что дана развернутая характеристика ряда параметров популяций СІТ не только в период подъема численности, но и в годы депрессии.

Васильев К.А., 1965. Вредные саранчовые в зоне освоения целинных и залежных земель. *Защита зерновых культур от вредных насекомых в районах освоения целинной степи. Тр. Всес. энтомол. о-ва*, 50: 129-145. Наука, М.-Л.

Подробно характеризуются биологические особенности СІТ в данном регионе, особое внимание уделено стадной фазе, причем даны как её морфологические, так и экологические признаки. Обсуждаются разные подходы к определению «стадности» отдельных особей. Подробно описана фенология популяций СІТ в Центральном Казахстане. Значительная часть статьи посвящена особенностям формирования и перемещения кулиг и стай в разных условиях. Выявлены особенности яйцекладки. В специальном разделе обсуждаются причины колебаний численности СІТ, выявлены межпопуляционные различия в динамике, отмечены основные группы врагов. Установлены общие закономерности перераспределения областей высокой численности с 1941 по 1955 г. Для всей территории Казахстана выделены зоны постоянных и временных размножений СІТ.

Вельтищев П.А., 1940. Полевой метод определения начала яйцекладки у азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.). Докл. ВАСХНИЛ, 11: 46-48.

Гаврилова Е. А., 2005. Биология, распределение и вредоносность итальянского пруса *Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758) и перелётной саранчи *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera, Acrididae) в Ростовской области. *Кавказский энтомол. бюллетень*, 1 (2): 101-105.

Дана довольно подробная характеристика биологии и вредоносности СІТ в Ростовской области в начале XXI в.

Гаппаров Ф.А., 1997. Изменение темпов размножения мароккской саранчи в условиях Узбекистана. *Сиб. экол. журн.*, 4(3): 323-325.

Гаппаров Ф.А., Лачининский А.В., Сергеев М.Г., 2008. Вспышки мароккской саранчи в Центральной Азии. *Защита и карантин раст.*, 3: 22-24.

Описывается биология и экология DMA в странах Центральной Азии, даны сведения о химической борьбе с ней в Узбекистане в начале XXI в.

Дентелинова Т.Б., 2001. Очаги азиатской саранчи в Калмыкии локализованы. *Защита и карантин раст.*, 4: 13.

Долженко В.И., 2003. Вредные саранчовые: биология и меры борьбы. Всеросс. ин-т заш. раст. (ВИЗР), СПб: 1-216.

Жасанов А.К., 2003. Характеристика фаз динамики популяции итальянского пруса на северо-западе Казахстана. *Защита и карантин растений в Казахстане*, 2: 11-13.

Обсуждаются особенности фаз многолетней динамики популяций, выраженные у СІТ на территории Актюбинской области. Приведены количественные признаки, позволяющие различать этапы многолетней перестройки популяций в этом регионе.

Жданов С., 1934. Мароккская саранча (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) в Ставрополье. – Тр. по защите раст. Сер. 1, энтомол., 9: 3-51. Л.

Одно из наиболее полных исследований биологии и экологии DMA в северокавказском очаге, который на долгие годы перестал функционировать, но снова дал о себе знать в начале XXI в. Показано, что возникновение очага имеет антропогенное происхождение в результате перевыпаса.

Захаров Л.З., 1946. Основные закономерности развития нижеволжских очагов азиатской саранчи. *Зоол. журн.*, 25(1): 37-40.

Захаров Л.З., 1950. Поведение азиатской саранчи. *Уч. зап. Саратов. гос. ун-та*, Саратов, 26: 47-102.

Захваткин (Языков) А.А., 1931. Паразиты кубышек вредных саранчовых Средней Азии. I. Введение. Жуки. Изд. Среднеазиатск. ин-та защиты раст., 23: 1-190. Ташкент.

Подробное исследование естественных врагов кубышек саранчовых Ср. Азии – жуков, особенно нарывников (*Meloidae*).

Зимин Л.С., 1931. К биологии и экологии пруса. Стр. 94-251 в: *Работы саранчовой экспедиции Узостаэра*, Ташкент.

Зимин Л.С., 1938. Кубышки саранчовых. Морфология, систематика, диагностика и экология. – *Определители по фауне СССР*, 23: 1-84. М.

Великолепное исследование кубышек саранчовых, намного опередившее свое время. В мировой литературе до сих пор нет ни одной сводки, хотя бы приближающейся к этой. Отличные иллюстрации.

Камбулин В.Е., 1992. Поисковый (исследовательский) прогноз вспышек массового размножения азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.) в Балхаш – Алакольском гнездилище. *Экология*, 1: 82-84.

Рассматривается связь между циклами солнечной активности, колебаниями уровня воды в крупных водоемах (Алаколь, Балхаш), зарегистрированными и ожидаемыми массовыми размножениями азиатской саранчи.

Камбулин В.Е., Сергеев М.Г., 2009. Полтора века борьбы с саранчовыми в Казахстане (на примере итальянского пруса – *Calliptamus italicus* L.) – *Евразиатский энтомол. журнал*, 8 (2): 135-140.

Характеризуется история массовых размножений СП в Казахстане. Подчеркиваются основные эколого-географические особенности вида. Рассматривается взаимосвязь перестройки характера землепользования и многолетняя динамика численности пруса. Показаны исторические изменения технологий и спектра используемых акрицидов. Отмечена необходимость качественных изменений в области управления популяциями потенциальных вредителей, в том числе СП.

Коваленков В.Г., Кузнецова О.В., 2011. Как сдержать распространение итальянского пруса. *Защита и карантин раст.*, 9: 14-17.

Коваленков В.Г., Никитенко Ю.В., Тюрина Н.М., 2003. Итальянский прус на Ставрополье. *Защита и карантин раст.*, 5: 16-17.

Коваленков В.Г., Тюрина Н.М., 2002. Изучение чувствительности итальянского пруса (*Calliptamus italicus* L.) к инсектицидам. *Агротехника*, 6: 76-81.

Одно из первых предположений о существовании резистентности саранчовых к инсектицидам в мировой литературе. Подавляющее число специалистов, однако, не разделяют данную точку зрения.

Лачининский А.В., Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Черняховский М.Е., Локвуд Дж.А., Камбулин В.Е., Гаппаров Ф.А., 2002. *Саранчовые Казахстана, Средней Азии и сопредельных территорий.* Международная Ассоциация Прикладной Акридологии и Университет Вайоминга, Ларами, США: 1-387.

Наиболее полная на начало XXI в. сводка по саранчовым Казахстанско-Среднеазиатского региона и сопредельных территорий. Содержит определитель по имаго (380 видов) и – впервые – определитель кубышек (120 видов и подвидов). Отдельная глава посвящена характеристике экономически опасных видов саранчовых, включая DMA, СП и LMI.

Липчанская Р.А., 2011. Саранчовые – спутники засухи – *Защита и карантин растений*, 5: 44-47.

Обсуждается связь многолетней динамики СП в Нижнем Поволжье с динамикой солнечной активности. Подробно характеризуется состояние (в том числе особенности сезонной динамики) популяций этого вида в 2009-2010 гг. Отмечаются особенности противосаранчовых мероприятий, проводившихся в последние годы.

Мищенко Л.Л., 1952. *Саранчовые (Catantopinae)* (Фауна СССР. Насекомые прямокрылые. Т. IV, вып. 2). Издательство АН СССР, Л.: 1-610.

В ревизии саранчовых группы *Catantopinae* бывшего СССР и сопредельных регионов особое место уделено итальянской саранче и её сородичам. Дана подробная таксономическая характеристика как собственно СП и его подвидов, так и других видов рода. Описано общее распространение, приведены морфологические признаки кубышки, личинок всех возрастов и имаго. Кратко представлены биологические особенности.

Мищенко Л.Л., 1972. *Прямокрылые (Orthoptera)*. Стр. 16-115 в: Крыжановский О.Л., Данциг Е.М. *Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур. Насекомые с неполным превращением.* Т. 1. Наука, Л.

Наиболее полный сельскохозяйственных растений, повреждаемых СП, DMA и LMI.

Мищенко Л.Л., 1974а. К познанию саранчовых рода *Doclostaurus* Fieb. (Orthoptera, Acrididae). 1. *Энтомол. обзор.*, 53(2): 334-342.

Эта и следующая статья составляют таксономическую ревизию рода *Doclostaurus* Fieber. В русскоязычной акридологии после Л.Л. Мищенко никто данным вопросом не занимался, потому это исследование представляет большой интерес, в частности, из-за того, что в нем обработано большое количество среднеазиатского и закавказского материала, мало доступного зарубежным специалистам, которые осуществили более поздние ревизии, например, Soltani или Presa.

Мищенко Л.Л., 1974б. К познанию саранчовых рода *Doclostaurus* Fieb. (Orthoptera, Acrididae). 2. *Энтомол. обзор.*, 53(3): 589-601.

Муратова Н.Р., Цычуева Н.Ю., Камбулин В.Е., 2012. Космический мониторинг мест обитания азиатской саранчи в Казахстане. *Космические исследования и технологии*, 3: 20-25. Алматы.

Приведены основные критерии дистанционной диагностики, классификации и верификации данных по снимкам искусственных спутников земли тестового полигона за 2005 – 2011 гг.

Наумович О.Н., Столяров М.В., Долженко В.И., Никулин А.А., Алёхин В.Т., 2000. *Рекомендации по мониторингу и борьбе с вредными саранчовыми.* 1-22: М.

Никольский В.В., 1925. Перелётная или азиатская саранча *Locusta migratoria* L. *Труды по прикладн. энтомол. гос. ин-та опытно. агрономии.* № 12 (2): 1-330. Новая Деревня, М.-Л.

Дано подробнейшее описание всех сторон жизни LMI, а также вспышек массовых размножений саранчи на территории Казахстана с 1861 по 1923 гг.

Новицкий Н.Я., 1963. Природные и хозяйственные условия гнездилища азиатской саранчи *Locusta migratoria* L. (Orthoptera, Acrididae) в дельте Амударьи. *Энтомол. обзор.*, 42(2): 251-263.

Нуржанов А.А., Лачининский А.В., 1987. Энтомопатогенные микроорганизмы стадных саранчовых в Узбекистане. *Саранчовые – экология и меры борьбы, Сб. научн. тр. ВИЗР:* 62-69.

Показано, что грибы *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, выделенные из СП, гриб *Beauveria* sp. и микроспоридии патогенны для СП.

Олсуфьев Н.Г., 1930. К вопросу о периодичности азиатской саранчи. *Тр. по защите раст. Серия 1, энтомол.*, 1 (1): 91-147. Л.

Приведены сведения о районах массового размножения LMI, воздействии климата, естественных врагов и водного режима на динамику численности саранчи в плавнях степной и пустынной зоны. Анализируются причины миграций, рассматриваются вопросы теории фаз и периодичности вспышек размножения LMI.

Плотников В.И., 1926. *Насекомые, вредящие хозяйственным растениям в Средней Азии.* Изд. 2-е, перераб. Узб. опытн. СТАЗРа, Н.К.З. УзбССР, Ташкент: 1-292. (IV. Саранчовые: 261-284).

Плотников В.И., 1931. Рост кулиги мароккской кобылки и темп борьбы с ней. *Изд. Среднеазиатск. ин-та защиты раст., Ташкент*, 25: 1-11.

В статье изучены изменения площади кулиги DMA по мере увеличения возраста личинок. Автор показал, что при исходной плотности 100 кубышек на кв. м, площадь кулиги личинок 5-го возраста будет в 200-300 раз превышать площадь кулиги только что отродившихся личинок 1-го возраста.

Поспелов В.П., 1926. Физиологическая теория перелета саранчи. *Защита растений*, 2(7): 423-435. Л.

Поспелов В.П., 1939. Роль и значение паразитов и болезней мароккской саранчи (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.). – *Зап. Ленингр. с.-х. ин-та*, 2(2): 9-18.

В сводке дается оценка роли естественных врагов в динамике популяций DMA. По мнению автора, наибольшую роль в ограничении численности данного вида играют грибные болезни, в частности, *Fusarium acridorum*, поражающий яйца в кубышках и вызывающий массовую гибель саранчового на эмбриональной стадии.

Предтеченский С.А., 1936. Распространение и зоны вредности азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.) в СССР. *Итоги науч.-исслед. работ ВИЗР за 1935г.*: 13-15. Л.

Предтеченский С.А., Жданов С.П., Попова А.А., 1935. Вредные саранчовые в СССР (обзор за 1925-1933 гг. *Тр. по защите раст., 1 сер.*, 18: 1-168. Л.-М.

Подробнейший обзор саранчовых вредителей в СССР за указанный период, с указанием заселенных и обработанных площадей. Содержит довольно много важной информации по состоянию популяций СГ, DMA и LMI.

Проценко А.И., 1955а. К вопросу о паразитизме нарывников в кубышках азиатской саранчи. *Тр. ин-та зоол. и паразитол. АН Киргизской ССР, Фрунзе*, 3: 153-157.

На основании данных по фенологии и биологии азиатской саранчи и некоторых видов нарывников в Балхаш-Алакольском и Сырдарьинском гнездилищах (Казахстан) автор подвергает сомнению указанные ранее данные по их паразитно-хозяйным отношениям. Сделан вывод, что из 39 видов нарывников, обитающих в этих гнездилищах, на азиатской саранче паразитирует только красноголовая шпанка *Epicauta erythrocephala* Pall.

Проценко А.И. 1955б. Значение паразитов кубышек в динамике численности азиатской саранчи. *Тр. ин-та зоол. и паразитол. АН Киргизской ССР, Фрунзе* 3: 159-164.

В работе приведены данные по биологии, фенологии и значению паразитов кубышек LMI в Балхаш-Алакольском и Сырдарьинском гнездилищах (Казахстан). Всего приводится 9 видов из отрядов жесткокрылых и двукрылых. Отмечено слабое влияние паразитов кубышек на динамику численности LMI. Автор объясняет это особенностями ее поведения (ежегодными миграциями).

Сафаров А.А., 1964. Фазовые признаки у мароккской саранчи (*Dociostaurus maroccanus* Thunb.) и использование их в практических целях. – *Тр. ВИЗР*, 21(1): 56-65.

Сафаров А.А., 1987. Динамика численности и методы учета мароккской саранчи. *Саранчовые – экология и меры борьбы*. Сб. научн. тр. ВИЗР: 22-25.

Сафарова И.Л., 1974. Экологические факторы, обуславливающие партеногенез перелетной саранчи. *Тр. ВНИИ защиты раст.*, 40: 175-187.

Сафарова И.Л., 1987. Особенности эмбрионального развития итальянской саранчи. *Саранчовые – экология и меры борьбы*. Сб. научн. тр. ВИЗР: 75-83.

Детально изучен эмбриогенез СГ. Определена продолжительность эмбрионального развития после зимовки, установлено значение нижнего температурного порога развития (11,5-12°C) и сумма эффективных температур (4560 градусо/час), что позволяет прогнозировать сроки отрождения личинок.

Свириденко П.А., 1924. Биологические наблюдения над мароккской кобылкой. *Изд. Северн. обл. СТАЗРа, Петроград*: 1-64.

Одна из лучших и наиболее подробных работ по биологии DMA.

Сергеев М.Г., 1986. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Наука, Новосибирск: 1-237.

Сергеев М.Г., 2010. Вредные саранчовые России и сопредельных регионов: прошлое, настоящее и будущее. *Защита и карантин раст.*, 1: 18-22.

Сергеев М.Г., 2015. Итальянская саранча в Кулундинской степи: перспективы подъёма численности. *Защита и карантин раст.*, 10: 10-13.

Сергеев М.Г., 2017. Перелётная саранча *Locusta migratoria* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera: Acrididae) у края ареала: юг Сибири как область возможных массовых размножений. *Евразийский энтомологический журнал* 16(5): 407-412.

Сергеев М.Г., Ванькова И.А., 1996. Зонально-ландшафтное распределение популяционных группировок итальянского пруса *Calliptamus italicus* L. (Insecta, Orthoptera, Acrididae). *Сибирский экологический журнал*, 3 (3-4): 219-225.

Впервые охарактеризованы особенности сезонной динамики и изменения общего состояния популяций СГ в период между вспышками. Дается общее описание его ареала и особенностей размещения популяций в западной, центральной и восточной частях области его обитания. Подробно описывается распределение локальных популяций СГ на модельном трансзональном профиле от лесостепей Прииртышья и Барабы до пустынь Южного Таджикистана и гор Памиро-Алая. Демонстрируются различия в распределении популяций СГ и нестальных видов саранчовых. Отмечается необходимость организации долговременных исследований в разных точках ареала СГ с учётом разнообразия как естественных, так и антропогенных ландшафтов.

Сергеев М.Г., Ванькова И.А., 2005. Закономерности динамики популяций итальянской саранчи *Calliptamus italicus* L. на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. *Сибирский экологический журнал*, 12 (3): 393-400.

Впервые охарактеризованы особенности сезонной динамики и изменения общего состояния популяций СГ на юго-востоке Западно-Сибирской равнины на протяжении XX в. и в первые годы XXI в. Показано, что во время последней вспышки массового размножения этого вида господствовали особи, переходные между типичными стадными и типичными нестальными. Отмечены фенологические особенности местных популяций. Впервые выявлена сложная «волнообразная» картина многолетнего пространственного перераспределения максимальных и

минимальных плотностей СП и показаны резкие динамические различия между соседними группами её локальных популяций. Выявленные закономерности не соответствуют традиционным, во многом упрощённым представлениям об односторонности многолетних изменений численности вида в пределах одного физико-географического региона.

Сергеев М.Г., Ванькова И.А., 2006. Динамика локальной популяции итальянской саранчи (*Calliptamus italicus* L.) в антропогенном ландшафте. — *Сибирский экологический журнал*, 13 (4): 439-447.

Характеризуются особенности динамики локальной популяции СП у северо-восточной границы ареала. Здесь во время вспышки массового размножения (в отличие от оптимальной для данного вида области сухих степей и полупустынь) формируются кулиги, небольшие по площади и перемещающиеся на короткие расстояния. Высказывается гипотеза, что такая картина определяется как достаточным количеством корма, так и мозаичностью местных антропогенных ландшафтов. В результате, одна из технологий, широко используемых в управлении популяциями стадных саранчовых, — барьерные обработки — оказывается мало эффективной.

Сергеев М.Г., Лачининский А.В., Локвуд Дж.А., Ванькова И.А., Денисова О.В., 2002. Стадные и нестадные саранчовые: Распространение, экология, управление популяциями. Новосибирский государственный университет, Новосибирск: 1-103.

Уникальное учебное пособие посвящено одному из важнейших видов саранчовых — СП. Сопоставляются подходы по управлению популяциями стадных и нестадных видов саранчовых. Характеризуются особенности таксономического положения, распространения, морфологии, биологии и экологии СП. Специальные главы посвящены проблемам управления популяциями СП и других вредных саранчовых. Рассматриваются традиционные и современные подходы в этой области, в том числе основанные на географических информационных системах.

Сергеев М.Г., Чильдебаев М.К., Ванькова И.А., Гаппаров, Ф.А., Камбулин В.Е., Коканова Э., Лачининский А.В., Пшеницына Л.Б., Темрешев И.И., Черняковский М.Е., Соболев Н.Н., Молодцов В.В., 2017. Итальянская саранча [*Calliptamus italicus* (Linnaeus, 1758)]: морфология, распространение, экология, управление популяциями. ФАО, Рим.

Полная, отлично иллюстрированная сводка всех имеющихся на 2016 год сведений по итальянскому прусу.

Стамо П.Д., Коваленков В.Г., Кузнецова О.В., Никитенко Ю.В., 2013. Мароккская саранча снова на Ставрополье. *Защита и карантин раст.*, 2: 14-20.

В статье описывается массовое размножение DMA, происшедшее в последние годы на Ставрополье — в очаге, который, как казалось, «перестал существовать» с конца 1930-х гг. и в котором последний раз DMA дала о себе знать в 1969 г. Площадь обработок в 2012 превысила 400.000 га. Описана биология, фенология и экология DMA и химические меры борьбы с ней.

Старостин С.П., Попов Г.А., Камбулин В.Е., Федосимов О.Ф., Кадыров А., Гасанов С.Г., 1988. *Обследование земель на заселенности азиатской саранчой и меры борьбы с ней в Казахской ССР. (Рекомендация)*. Кайнар, Алма-Ата: 1-15.

Старостин С.П., Шумаков Е.М., 1987. Современные проблемы защиты растений от вредных саранчовых. *Саранчовые — экология и меры борьбы*. Сб. научн. тр. ВИЗР: 5-11.

Дан исторический обзор защиты растений от вредных саранчовых. На примере наиболее крупных гнездилищ рассмотрены успехи, и недостатки тактики борьбы с саранчовыми в различные периоды времени. Показаны перспективы развития мер борьбы с вредителем.

Столяров М. В., 1967а. Итальянская саранча *Calliptamus italicus* L. (Orthoptera, Acrididae) в Кара-Калпакии. *Энтомологическое обозрение*, 46 (3): 615-628.

Характеризуется ситуация с оазисным прусом в естественных и трансформированных ландшафтах нижнего течения Амударьи. Обсуждаются особенности местных популяций, в том числе фенология, стациональные предпочтения, пути возможного расселения в агроландшафтах.

Столяров М. В., 1967б. Итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Среднем Поволжье и некоторые данные для прогноза её численности. *Зоологический журнал*, 46 (3): 365-370.

Практически единственная статья, посвященная характеристике популяций СП в Среднем Поволжье, то есть в периферийной части ареала. Обсуждаются особенности распределения вида в этом регионе, характер его размещения в антропогенных ландшафтах, обсуждаются перспективы долгосрочных прогнозов изменения состояния локальных популяций.

Столяров М.В., 1974. Итальянская саранча (*Calliptamus italicus* L.) в Западном Казахстане — *Тр. Всес. энтомолог. о-ва*, 57: 98-111.

Характеризуется состояние популяций СП в Западном Казахстане во время вспышки 1968-1969 гг. Отмечена приуроченность очагов к песчаным массивам. Подчеркнуто, что СП также достаточно обычен в белополяничках, на люцерновых полях и в лесополосах. Выявлена роль трансграничных перелётов в расширении области, охваченной вспышкой. Установлено, что благоприятными для подъёма численности СП являются годы с пониженным количеством осадков и повышенными температурами в период развития личинок и яйцекладки. Обсуждаются недостатки в организации противосаранчовых мероприятий в данном регионе.

Столяров М.В., 2000а. Цикличность и некоторые особенности массовых размножений итальянского пруса (*Calliptamus italicus* L.) на юге России. *Экология*, 1: 48-53.

Анализ хроник размножения СП в XX в. в Предкавказье и Нижнем Поволжье подтверждает обсуждавшуюся ранее зависимость подъёмов численности от 11-летних циклов солнечной активности. Отмечается, что в пределах значительной части ареала нарастание численности инициируется жаркими засушливыми условиями весенне-летнего периода. Подчеркивается, что масштабы вспышки определяются спецификой местных условий в конкретных очагах размножений. Прогнозируется, что в связи с трендом глобального потепления возможно увеличение длительности периодов массовых размножений СП, а также нарастания стабильности и масштабов вредоносности саранчовых на значительных территориях Палеарктики.

Столяров М.В., 2000б. *Методические рекомендации по обследованиям и борьбе с итальянским прусом*. 1-32: М.

Столяров М.В., 2007. Особенности мониторинга стадных саранчовых и противосаранчовых кампаний на юге России. *Защита и карантин раст.*, 4: 40-43.

Обсуждаются возможности разных подходов к мониторингу популяций СП. Подчеркивается, что наиболее эффективно сочетание элементов традиционных обследований и учетов на стационарных полигонах. Предлагаемый автором подход оптимален для своевременного выявления резких изменений траекторий развития популяций.

Тарбинский С.П., 1930. К познанию рода *Calliptamus* Serv. (Orthoptera, Acrididae). *Известия АН СССР. Отд. физ.-мат. наук*, 2: 177-186.

В статье обсуждаются взаимоотношения между видами рода. Предложена определительная таблица, основанная главным образом на таких признаках, как окраска задних голеней и внутренней стороны задних бедер. Впервые описываются туранский и закавказский прусы.

Тарбинский С.П., 1932. К вопросу о фазовой изменчивости у саранчовых. *Изв. Ин-та борьбы с вредит. и болезнями сельск. и лесн. хоз-ва, Л., 3:* 303-320.

В данной работе подробно рассматриваются фазовые различия в морфологии DMA (общие размеры тела, соотношение длины бедра к длине надкрылья, общая окраска и наличия пятен на задних бедрах). После этой статьи за DMA прочно закрепился статус стадного саранчового, тогда как в более ранних работах ее называли «кобылкой».

Тарбинский С.П., 1940. *Прыгающие прямокрылые насекомые Азербайджанской ССР.* М.-Л.: 1-245.

Сводка данных по видовому составу и распространению прямокрылых Азербайджана и руководство по определению. В первых литературных сведениях о саранчовых Азербайджана (1840) указывается на распространение азиатской саранчи в окрестностях Кировабада. Большой интерес русских к фауне Кавказа в 1914-18 гг. обусловили успехи в этом направлении. В работе даны сведения об итальянской саранче, подробные сведения о стадных фазах марокканской саранчи за 1926-35 гг., указаны очаги массового размножения DMA. К северу от р. Куры массовые размножения DMA происходят в Ширванской, Эльдарской и Джейран-Гольской степях в пределах Самухского, Шамхорского и Таузского районов Азербайджана, и в восточной части Синахского района Грузии. На юге от р. Куры лежит наибольший очаг размножения DMA в Мильской и Муганской степях, которые непосредственно граничат с гнездилищами марокканской саранчи, расположенными на территории Ирана, откуда мигрирующие стаи перелетают в Азербайджан.

Токгаев Т., 1966. *Марокканская саранча в Туркмении (биология, распространение и обоснование мер борьбы с ней).* Туркменистан, Ашхабад: 1-127.

Подробное и очень вдумчивое исследование по ситуации с DMA в Туркмении в середине XX в. Представляет собой отличную базу для сравнения с современной ситуацией и выявления происшедших изменений. Наибольший интерес представляют следующие главы: Особенности распространения и экологии DMA в Туркмении (стр. 24-58); Биология DMA в Туркмении (стр. 58-109) и Обоснование мер борьбы с DMA в Туркмении (стр. 109-122). В предыдущие годы (1958-1963) Т. Токгаев опубликовал серию статей по DMA, однако в обобщённом виде все включены в данную книгу, и поэтому именно она одна фигурирует в настоящем списке.

Токгаев Т., 1973. *Фауна и экология саранчовых Туркмении.* Ылым, Ашхабад: 1-224.

Отличная сводка по саранчовым Туркменистана, хотя собственно DMA в ней посвящено лишь несколько страниц.

Уваров Б.П., 1927а. Саранча и кобылки. *Библиотека хлопкового дела, кн. 8.* Промиздат, М.: 1-305.

Монография Б.П. Уварова, вышедшая сначала на русском, а через год – на английском языке.

Уваров Б.П., 1927б. *Саранчовые Средней Азии.* Ташкент, изд. Узб. опытно-станции защиты раст.: 1-215.

Подробная сводка о саранчовых Средней Азии, в которой дается описание гнездилищ СТ, DMA, и LMI в регионе.

Федосимов О.Ф., Телпа Н.Г., 1982. Зоны вредоносности и условия, способствующие массовому размножению итальянского пруса в Казахстане. *Защита зерновых культур от вредит., болезн. и сорняков в Сев. Казахстане:* 80-90. Алма-Ата.

Наиболее полная работа по распространению и вредоносности пруса в Казахстане после трудов К.А. Васильева.

Филипьев И.Н., 1926. Вредители общего значения. Саранчовые. *Acridiodes. Тр. по прикл. энтомол.* 13 (2): 57–176.

Цукерман Е.А., 1960. Сыр–Дарьинское гнездилище азиатской саранчи (*Locusta migratoria migratoria* L.) и его особенности. *Энтомол. обозр., 39* (1): 59 – 69.

В работе дается детальное описание трех территориально обособленных очагов: казалинско-аральского, кзылординского и сары-суйского. На этой территории 670 тыс. га считались стациями яйцекладки и развития саранчи в первых личиночных возрастах, остальные – стациями питания.

Цыпленков Е.П., 1970. *Вредные саранчовые насекомые в СССР.* Колос, Л.: 1-272.

Отличная сводка о вредных саранчовых, написанная в популярной форме и в то же время содержащая много ценной научной информации.

Четыркина И. А., 1958. Прус или итальянская саранча *Calliptamus italicus* L. в Восточном Казахстане. *Тр. Всес. энтомол. о-ва, 46:* 5-67.

Характеризует состояние популяций СТ в Восточном Казахстане. Приведены данные о стациональном размещении популяций в годы с низкой численностью. Отмечено ярко выраженное тяготение к хозяйственно освоенным землям. Наибольшие плотности выявлены на молодых залежах и пастбищах со значительным выпасом. Рекомендуется использовать эти результаты для определения участков, подлежащих обработкам.

Шамонин М.Г., 1963. Марокканская и пустынная саранча в Афганистане. *Защита раст. от вредит. и болезней, 9:* 49-51.

Дано описание очагов DMA на севере Афганистана в предгорьях Гиндукуша.

Шамуратов Г.Ш., 1975. *Азиатская саранча в Каракалпакии.* Каракалпакстан, Нукус: 1-80.

Шумаков Е.М., 1940. Причины стадности у саранчовых. *Докл. ВАСХНИЛ, 21:* 10-15. М.

Шумаков Е.М., 1963. Саранчовые Афганистана и Ирана. *Тр. Всес. энтомол. о-ва, 49:* 3-248.

Наиболее полное исследование по саранчовым Афганистана и Ирана на русском языке.

Шумаков Е.М., Яхимович Л.А., 1950. Особенности эмбрионального развития азиатской саранчи (*Locusta migratoria* L.) в связи с некоторыми условиями внешней среды. *Зоол. журн., 29(4):* 327-340. М.

Щербиновский Н.С., 1952. *Пустынная саранча шистоцерка. Проблема защиты южных территорий СССР от вторжения стай шистоцерки.* Сельхозгиз, М, 1-408.

Подробное описание био-экологии, динамики популяций и миграций пустынной саранчи. Особое внимание уделено её очагам в Иране.

Яхимович Л.А., 1950. Смена требований к условиям среды в процессе эмбрионального развития азиатской саранчи. *Докл. АН СССР, 73(5):* 1105-1108. М.

- Buhl J., Sumpter D.J.T., Couzin I.C., et al., 2006. From disorder to order in marching locusts. *Science* 312, 1402–1406.
- COPR (Centre for Overseas Pest Research), 1982. *The locust and grasshopper agricultural manual*. London: 1-690.
- Cullen D.A., Cease A.J., Latchininsky A.V., Ayali A., Berry K., Buhl J., De Keyser R., Foquet B., Hadrich J.C., Matheson T., Ott S.R., Poot-Pech M., Robinson B.E., Smith J.M., Song H., Sword G.A., Vanden Broeck J., Verdonck R., Verlinden H., Rogers S.M., 2017. From Molecules to Management: Mechanisms and Consequences of Locust Phase Polyphenism. In: Heleen Verlinden, editor, *Advances in Insect Physiology*, Vol. 53, Oxford: Academic Press, 2017, pp. 167-285.
- FAO (Food and Agricultural Organization), 2001. Desert Locust Guidelines, 2nd edition. Vol. I-VI: 1-286 + 173 pp. appendices. Rome.
- Latchininsky A.V., 1998. Moroccan locust *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815): a faunistic rarity or an important economic pest? – *Journal of Insect Conservation* 2: 167-178.
- Latchininsky A.V., 2013. Locusts and remote sensing: A review. *Journal of Applied Remote Sensing* 7 (1), 1–32.
- Latchininsky A.V., 2017. *Locusts*, In Reference Module in Life Sciences, Elsevier, 2017, ISBN: 978-0-12-809633-8.
- Latchininsky A.V., Launois-Luong M.H., 1992. *Le Criquet marocain, Dociostaurus maroccanus (Thunberg, 1815), dans la partie orientale de son aire de distribution. Etude monographique relative à l'ex-URSS et aux pays proches*. XIX + 270 pp. International Center of Agronomic Research for Development CIRAD-GERDATPRIFAS: Montpellier, France / All-Russian Research Institute for Plant Protection VIZR: St Petersburg, Russia.
- Lockwood J.A., Latchininsky A.V. & Sergeev M.G. (Eds.), 2000. *Grasshoppers and Grassland Health. Managing Grasshopper Outbreaks without Risking Environmental Disaster*. Kluwer Academic Publishers (NATO Science Series), Dordrecht / Boston / London – X + 221 pp.
- Long Zh., Lecoq M., Latchininsky A.V., Hunter D., 2019. Locust and grasshopper management. *Annual Review of Entomology* 64: 15-34.
- Pener M.P., Simpson S.J., 2009. Locust phase polyphenism: An update. *Advances in Insect Physiology* 36, 1–272.
- Sergeev M.G., 1997. *Ecogeographical distribution of Orthoptera*. Pp. 129-144 in: Gangwere S.K., Muralirangan M.C. & Muralirangan M. (eds.). *The bionomics of Grasshoppers, Katydid and Their Kin*. CAB International, Farringdon, Oxon – NY.
- Simpson S.J., Sword G.A., 2008. Locusts. *Current Biology* 18, R364–R366.
- Song H., 2011. Density-dependent phase polyphenism in nonmodel locusts: A minireview. *Psyche* 2011, 1–16.
- Steedman A., 1988. *Locust Handbook*, 2nd ed. Overseas Development Natural Resource Institute: London.
- Uvarov B.P., 1966. *Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology, Volume I: Anatomy, Physiology, Development, Phase Polymorphism, Introduction to Taxonomy*. Anti-Locust Research Centre, University Press: Cambridge.
- Uvarov B.P., 1977. *Grasshoppers and Locusts. A Handbook of General Acridology, Volume II: Behavior, Ecology, Biogeography, Population Dynamics*. Centre for Overseas Pest Research, University Press: London.



ISBN 978-92-5-133279-5



9 789251 332795

CB0879RU/1/09.20