

## Стадии развития некоторых голубянок (Lepidoptera: Lycaenidae) юга России

### The developmental stages of some blue butterflies (Lepidoptera: Lycaenidae) of Russian South

Б.В. Страдомский, Е.А. Фомина  
B.V. Stradomsky, E.A. Fomina

Ростовское отделение Русского энтомологического общества, а/я 3318, Ростов-на-Дону 344092 Россия.  
Rostov branch of the Russian Entomologic Society, POBox 3318, Rostov-on-Don 344092 Russia. E-mail: bvstr@yandex.ru.

**Ключевые слова:** Lycaenidae, стадии развития, Кавказ, Ростовская область.

**Key words:** Lycaenidae, developmental stages, the Caucasus, Rostov-on-Don Region.

**Резюме.** Изучены особенности стадий развития восьми видов голубянок (Lycaenidae), обитающих на юге Европейской части России (Ростовская область и горы Большого Кавказа): *Callophrys chalybeitincta* (Sovinsky, 1905), *Neolycaena rhymnus* (Eversmann, 1832), *Lycaena thersamon* (Esper, [1784]), *Aricia agestis* ([Denis et Schiffermuller], 1775), *Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793), *Aricia teberdina* (Sheljuzhko, 1934), *Eumedonia eumedon* (Esper, [1780]), *Polyommatus coelestinus* (Eversmann, 1843).

**Abstract.** The authors studied the developmental stages of eight species of blue butterflies (Lycaenidae) that inhabit the south of European part of Russia (Rostov-on-Don Region and the Greater Caucasus Mountain Range): *Callophrys chalybeitincta* (Sovinsky, 1905), *Neolycaena rhymnus* (Eversmann, 1832), *Lycaena thersamon* (Esper, [1784]), *Aricia agestis* ([Denis et Schiffermuller], 1775), *Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793), *Aricia teberdina* (Sheljuzhko, 1934), *Eumedonia eumedon* (Esper, [1780]), *Polyommatus coelestinus* (Eversmann, 1843).

Большинство научных работ, посвященных изучению представителей семейства голубянок (Lycaenidae), освещает преимущественно лишь последнюю, имагинальную, стадию их развития. Тем не менее, знание особенностей онтогенеза является важнейшей составляющей для полной характеристики каждого отдельного таксона. В литературе имеются немногочисленные обобщающие работы, в той или иной степени характеризующие стадии развития представителей Lycaenidae [Spuler, 1910; Ламперт, 1913; Koch, 1956; Коршунов, 2002; Львовский, Моргун, 2007]. Однако приведенные данные в большинстве случаев неполные, а для ряда таксонов вообще отсутствуют.

В настоящей работе представлены результаты изучения развития восьми видов голубянок от стадии яйца до имаго. Сравнительные исследования проводились как в естественных условиях, так и при выращивании в лаборатории изъятых из природы на стадии яйца особей следующих таксонов: *Callophrys chalybeitincta* (Sovinsky, 1905), *Eumedonia eumedon* (Esper, [1780]) – Тебердинский заповедник, хр. Мусса-Ачитара; *Aricia teberdina* (Sheljuzhko, 1934) – Приэльбрусье, г. Черет; *Neolycaena rhymnus* (Eversmann, 1832), *Lycaena thersamon* (Esper, [1784]) (рис. 3), *Aricia agestis* ([Denis et

Schiffermuller], 1775), *Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793), *Polyommatus coelestinus* (Eversmann, 1843) – Ростовская область.

*Callophrys chalybeitincta* (Sovinsky, 1905)  
(Color plate 11: рис. 1)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному или группами на листья кормовых растений: *Vicia* ssp. и других Fabaceae, *Geum urbanum* (Rosaceae). Диаметр яйца 0.65–0.75 мм, высота 0.3–0.35 мм, форма дискообразная, выпуклая. Ячейки на поверхности яйца очень мелкие. Яйцо светло-зеленое, по мере созревания темнеет. Гусеница выходит из яйца при температуре +30°C с 3-го дня после его откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет 1–1.2 мм. Цвет зеленовато-желтый. Вдоль спины и боков несет очень длинные белые щетинки. Голова буровато-черная. Развитие в первом возрасте протекает в течение двух суток, гусеница достигает длины около 3 мм. Ее цвет становится красновато-кирпичным, вдоль спины расположена тонкая белая срединная полоса на темном фоне, ограниченном крупными белыми пятнами, между этими пятнами и белой боковой линией расположена тонкая светлая полоса. Гусеница объедает листовую пластинку с края или соскабливает паренхиму со слоем эпидермиса.

По мере взросления гусеница приобретает зеленый цвет, крупные пятна на спинной стороне становятся желтоватыми, V-образными, направленными острым углом к голове, контрастируются белые дыхальца, ниже которых расположена светлая боковая линия. Голова гусениц старших возрастов блестящая зеленая с черно-бурым ротовым аппаратом и глазками. Линька гусениц происходит каждые 2–3 дня с суточной паузой в питании перед линькой. Гусеницы старшего возраста предпочитают питаться цветами кормового растения. При достижении размеров 18 мм гусеницы старшего 4-го возраста прекращают питание и меняют окраску на красно-малиновую или красно-кирпичную. Гусеницы зарываются в почву на 1–1.5 см, где через 3 дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколки составляет 9–10 мм. Покрыта короткими волосками. Форма куколки бочонкообразная. Изначально куколка имеет розовый цвет верха и изумрудно-зеленый цвет низа. Через сутки куколка бурееет, становится темно-коричневой с черными пятнами, ее покровы твердеют. Куколка зимует.

*Neolycaena rhytmus* (Eversmann, 1832)  
(Color plate 11: рис. 2)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному или группами на ветки, изредка – на листья кормового растения: *Saragana frutex*. Диаметр яйца 0.75–0.8 мм, высота 0.3–0.35 мм, форма дискообразная, слабовыпуклая. Ячейки на поверхности яйца очень мелкие. Яйцо чисто-белое с более темным центральным диском и темным микропиле, в той или иной степени покрыто длинными чешуйками с конца брюшка самки. Гусеница развивается внутри яйца в течение лета. К августу в яйцах находятся полностью сформированные гусеницы. Яйцо зимует.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет 1–1.2 мм. Цвет кирпично-красный с черными и беловатыми пятнами. Вдоль спины несет длинные белые щетинки. Голова черная, блестящая.

Гусеница старшего возраста ярко-зеленая, с более темной срединной полосой, ограниченной яркими желтовато-белыми полосами, к которым примыкают косые ярко-белые штрихи. Над ногами расположена контрастная белая полоса, дыхальца белые. Гусеницы питаются листьями кормового растения. При достижении размеров 15–16 мм гусеницы старшего возраста прекращают питание и через 2–3 дня окукливаются в почве или на кормовом растении, прикрепляясь шелковой петлей к ветке.

**Куколка.** Длина куколки составляет 9–10 мм. Куколка выпуклая, покрыта короткими белыми волосками. Изначально куколка светло-зеленая, с темно-зелеными многочисленными пятнами. По мере развития пятна чернеют, фоновый цвет становится оливково-коричневым. Зрелая куколка черная, со светлыми дыхальцами. На 9–10 сутки развития из куколки выходит имаго.

*Lycaena thersamon* (Esper, [1784])  
(Color plate 12: рис. 3)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному на основания листьев или стебли кормовых растений: *Polygonum aviculare*. Диаметр яйца 0.6–0.65 мм, высота 0.3–0.35 мм, форма полушаровидная, выпуклая. Ячейки на поверхности яйца очень крупные, преимущественно шестигранные, поверхность яйца мелкозернистая. Яйцо бело-серое, по мере созревания становится светло-бежевым. Гусеница выходит из яйца с 6-го дня после его откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет 0.8–0.9 мм. Цвет светло-зеленый. Вдоль спины несет очень длинные белые и черные волоски, сопоставимые по длине с размерами тела, по бокам – белые щетинки. Голова буровато-черная. Гусеница соскабливает паренхиму листа со слоем эпидермиса, объедает цветы, выгрызает побеги кормового растения.

Гусеницы способны зимовать.

Гусеница второго возраста светло-зеленая, вдоль спины темно-зеленая полоса, от которой книзу с каждой стороны тела расположены по пять светлых прямых продольных полос. Гусеница покрыта короткими светлыми волосками.

У гусеницы третьего возраста рисунок похожий, но значительно менее контрастный, четвертого – практически монотонный, салатно-зеленый, со слабоконтрастной темной спинной полосой и светло-зеленой боковой. Гусеницы уплощенные снизу и выпуклые сверху, удлинённые. Тело покрыто короткими белыми волосками, у гусениц четвертого возраста дополнительно – белыми точками. Голова сверху светло-бурая, снизу зеленая.

Гусеницы третьего и четвертого возрастов съедают молодые побеги и целиком листовые пластины. При достижении размеров 17–18 мм гусеницы старшего возраста прекращают питание, на их теле проступает красно-малиновый цвет. Гусеницы прикрепляются нитью к стеблям кормовых растений, на которых через 2 дня окукливаются.

**Куколка.** Куколки выпуклые, покрыты очень короткими волосками, их длина составляет 10–11 мм, покровы куколки матовые, шершавые. Изначально куколка имеет малиновый цвет верха и зеленый цвет низа. Куколка быстро темнеет, ее цвет становится черным с мелкими, мозаично расположенными светлыми пятнами и белыми точками. На 5–6 день зачатки глаз на фоне светлых пятен чернеют, а зачатки крыльев светлеют. Затем зачатки крыльев краснеют. Имаго выходят с 7 дня развития куколки.

*Aricia agestis* ([Denis & Schiffermuller], 1775)  
(Color plate 12: рис. 4)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному на испод листьев кормового растения: *Geranium* ssp. Диаметр яйца 0.5–0.6 мм, высота – 0.2–0.25 мм, форма дискообразная. Цвет яйца белый с зеленоватым оттенком, микропиле зеленое. Ячейки на поверхности яйца некрупные. Гусеницы выходят из яиц с 6-го дня после их откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет около 0.9 мм. Цвет гусеницы зеленовато-желтый с мелкими темными пятнами. Вдоль спины и боков несет длинные белые щетинки. Голова черная. Гусеница выедает паренхиму листа, проедавая нижний слой эпидермиса и внедряя переднюю часть тела внутрь листа. Гусеницы второго возраста питаются так же. Цвет гусениц второго возраста желто-зеленый с темной спинной полосой, розовой или желтоватой боковой каймой и светлыми косыми штрихами между ними.

Гусеницы второго возраста, вышедшие из яиц осеннего поколения, достигнув длины около 2 мм, зимуют и проходят в своем развитии четыре-пять возрастов.

Гусеницы третьего возраста питаются, соскабливая паренхиму со слоем эпидермиса, либо прогрызают листовую пластинку насквозь. Окраска как у гусеницы второго возраста.

Гусеницы старших возрастов зеленые или





Рис. 1. *Callophrys chalybeitincta* (Sovinsky, 1905).



Рис. 2. *Neolycaena rhymnus* (Eversmann, 1832).





Рис. 3. *Lycaena thersamon* (Esper, [1784]).



Рис. 4. *Aricia agestis* ([Denis & Schiffermuller], 1775).





Рис. 5. *Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793).



Рис. 6. *Aricia teberdina* (Sheljuzhko, 1934).





Рис. 7. *Eumedonia eumedon* (Esper, [1780]).



Рис. 8. *Polyommatus coelestinus* (Eversmann, 1843).

желтовато-зеленые. Вдоль спины гусеницы расположена полоса темного цвета, ограниченная расплывчатыми желтоватыми пятнами. С боков над ногами имеется желтоватая полоса, окантованная иногда расплывчатой желтоватой или розовой каймой. Над боковой полосой расположены светлые дыхальца, по бокам – размытые косые светлые штрихи. Рисунок контрастируется по мере развития гусеницы старшего возраста. Гусеницы покрыты белыми волосками и мелкими беловатыми точками. Голова черная. Питаются гусеницы, прогрызая лист насквозь, объедая листовую пластину с краев или полностью съедая бутоны.

При достижении размеров 12–15 мм гусеницы прекращают питание, прикрепляются снизу к листовой пластинке или ищут убежище в почве, где через 2–3 дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколки составляет 8–10 мм. Куколка удлинённая, желтовато-зеленая, с темной спинной полосой, белыми дыхальцами, а также черной скобкой в районе зачатков глаз. К 5-му дню развития куколка бледнеет, зачатки глаза чернеют, зачатки крыльев становятся светло-бежевыми. Затем спинная сторона куколки и зачатки крыльев чернеют, на крыльях развиваются красные маргинальные пятна, бока и брюшко становятся серыми. Имаго выходит из куколки с 7 дня ее развития.

*Aricia artaxerxes* (Fabricius, 1793)  
(Color plate 13: рис. 5)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному на испод листьев кормовых растений: *Geranium* ssp. Диаметр яйца 0.55–0.63 мм, высота – 0.24–0.27 мм, форма дискообразная. Цвет яйца белый с зеленоватым оттенком, микропиле зеленое. Ячейки на поверхности яйца не крупные. Гусеницы выходят из яиц с 6-го дня после их откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет около 1 мм. Цвет гусеницы светло-зеленый с мелкими темными пятнами. Вдоль спины и боков несет длинные белые щетинки. Голова черная. Гусеница выедает паренхиму листа, проедая нижний слой эпидермиса и внедряя переднюю часть тела внутрь листа. Гусеницы второго возраста питаются так же. Гусеницы второго возраста, вышедшие из яиц осеннего поколения, достигнув длины около 2.5 мм, зимуют и проходят в своем развитии до пяти возрастов.

Гусеницы третьего возраста питаются, прогрызая насквозь листовую пластинку кормового растения или погружая внутрь листа только голову, которая может выдвигаться из тела. Гусеницы старших возрастов питаются, объедая листовую пластинку по краям, а также выгрызая молодые побеги и бутоны.

Гусеницы старших возрастов зеленые. Вдоль спины расположена полоса темно-зеленого цвета, ограниченная светлыми линиями, сбоку над ногами светло-зеленая или желтовато-зеленая полоса. По бокам, между светлыми спинными и боковыми полосами, располагаются три ряда косых светлых штрихов, на штрихах нижнего ряда, которые зачастую в значительной степени редуцируются, расположены белые дыхальца. Гусеницы покрыты белыми волосками. Голова черная.

При достижении размеров 12–13 мм гусеницы прекращают питание, ищут убежище в почве, где через

2–3 дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколки составляет 8–9 мм. Куколка удлинённая, желтовато-зеленая, с темной спинной полосой, белыми дыхальцами и белыми боковыми полосами на боках брюшка, а также черной скобкой в районе зачатков глаз. По мере созревания куколка приобретает оливково-зеленый цвет, зачатки крыльев белеют. На 6–7 день зачатки глаз чернеют, а зачатки крыльев становятся светло-бежевыми. Затем куколка чернеет. На 8–10 день из куколки выходит имаго.

*Aricia teberdina* (Sheljuzhko, 1934)  
(Color plate 13: рис. 6)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному или группами на разные части кормового растения: *Geranium* ssp. Диаметр яйца 0.6–0.65 мм, высота 0.25–0.3 мм, форма дискообразная. Цвет яйца белый с зеленоватым оттенком, микропиле зеленое. Ячейки на поверхности яйца не крупные. Гусеницы выходят из яиц на 10–14 день после их откладки. Часть яиц зимует.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет около 1 мм. Цвет гусеницы светло-зеленый с мелкими темными пятнами. Вдоль спины и боков несет длинные белые щетинки. Голова черная. Гусеница соскабливает паренхиму листа со слоем эпидермиса. Для гусениц младшего возраста отмечен каннибализм. Гусеницы способны зимовать.

Гусеницы обычно проходят в своем развитии четыре возраста, иногда гусеницы самок – пять. Гусеницы старших возрастов зеленые. Вдоль спины расположена полоса темно-зеленого цвета, ограниченная белыми линиями, сбоку над ногами и ниже белых дыхалец яркая белая полоса, иногда у гусениц самцов с красновато-розовой каймой. По бокам, между широкими спинной и боковыми полосами, располагаются две узкие полосы, образованные косыми светлыми штрихами. Гусеницы покрыты короткими белыми волосками. Голова черная. Гусеницы старших возрастов питаются листьями и бутонами кормового растения.

При достижении размеров 11–13 мм гусеницы прекращают питание, в почву не зарываются, а прикрепляются снизу к листовой пластинке, где через два дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколок составляет 7–8 мм. Куколки самцов удлинённые, веретеновидные, самок – коренастые изумрудно-зеленые, с темно-зеленой спинной полосой, белыми дыхальцами и черной скобкой в районе зачатков глаз, покрыты короткими волосками. По мере созревания куколки приобретают оливково-зеленый цвет, их покровы в области крыловых зачатков становятся рельефными, сами зачатки крыльев белеют. На 6–7 день зачатки глаз чернеют, а зачатки крыльев становятся светло-бежевыми. Затем зачатки крыльев и спинная сторона куколок чернеют, бока и брюшко становятся темно-серыми. На 8–10 день из куколок выходят имаго.

*Eumedonia eumedon* (Esper, [1780])  
(Color plate 14: рис. 7)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному на цветы кормового растения: *Geranium* ssp. Диаметр яйца 0.8–0.9 мм, высота 0.3–0.35 мм, форма дискообразная.



Цвет яйца белый с зеленоватым оттенком, микропиле зеленое. Ячейки на поверхности яйца мелкие. Гусеница выходит из яйца на 5–6 день после его откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет 1.3–1.4 мм. Цвет желтоватый. Вдоль спины и боков несет недлинные белые щетинки. Голова черная. Развитие в первом возрасте протекает в течение 4–5 суток, гусеница достигает длины около 2.5–2.8 мм. Ее цвет становится красновато-кирпичным. Гусеница питается различными частями цветка кормового растения, иногда прогрызает стебель и проникает внутрь него. Гусеница второго возраста красноватого цвета, вдоль спины расположена темная срединная полоса, ограниченная контрастными белыми полосками, между белыми спинной и боковой полосами расположены еще три тонкие светлые полосы, образованные продольными штрихами. Гусеница питается завязью цветка, проникая внутрь нее и запечатывая вход собственными экскрементами. Питание гусеницы во втором возрасте продолжается в 2 раза дольше, чем в первом возрасте. В конце второго возраста гусеница входит в диапаузу и зимует. При питании только неразвитыми завязями кормовых растений гусеница может миновать диапаузу и продолжить дальнейшее развитие.

Гусеница третьего возраста имеет красновато-оливковый цвет, четвертого – зеленый. Вдоль спины расположена полоса темно-зеленого цвета, ограниченная белыми линиями, сбоку над ногами и ниже белых дыхалец яркая белая полоса, ограниченная красно-малиновыми штрихами. По бокам, между широкими спинной и боковыми полосами, располагаются две узкие полосы, образованные косыми светлыми штрихами. Гусеница покрыта редкими короткими белыми волосками. Голова гусеницы черная.

Гусеницы старших возрастов, не перенесшие диапаузу, предпочитают продолжать питаться завязями кормового растения. При достижении размеров 14–15 мм гусеницы старшего 4-го возраста прекращают питание, ищут убежище в почве, где через 2–3 дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколки достигает 10 мм. Куколка слабо удлинённая, ярко-зеленая, с темно-зеленой спинной полосой, белыми дыхальцами, белой боковой полосой, ограниченной темно-малиновыми штрихами, с очень редкими короткими белыми волосками. К 5-му дню развития куколка бледнеет, зачатки глаза чернеют, зачатки крыльев становятся светло-бежевыми, а белая боковая полоса обесцвечивается. Через 1–2 дня куколка чернеет. Имаго выходит с 7-го дня развития куколки.

*Polyommatus coelestinus* (Eversmann, 1843)  
(Color plate 11: рис. 8)

**Яйцо.** Самка откладывает яйца по одному на листья кормового растения гусениц: *Vicia* ssp. Диаметр яйца 0.55–0.6 мм, высота 0.2–0.25 мм, форма дискообразная, сплюснутая. Поверхность мелкоячеистая. Цвет яйца белый с очень легким зеленоватым оттенком, микропиле зеленое. Гусеница выходит из яйца с 5-го дня после его откладки.

**Гусеница.** Длина гусеницы первого возраста составляет около 1 мм. Цвет желтовато-зеленый. Вдоль спины и боков несет длинные белые щетинки. Голова буровато-черная. Сразу после выхода из яйца гусеница идет к корням кормового растения. Питается только в темноте. Гусеница выедает молодые побеги, объедает листовые пластинки с краев или соскабливает

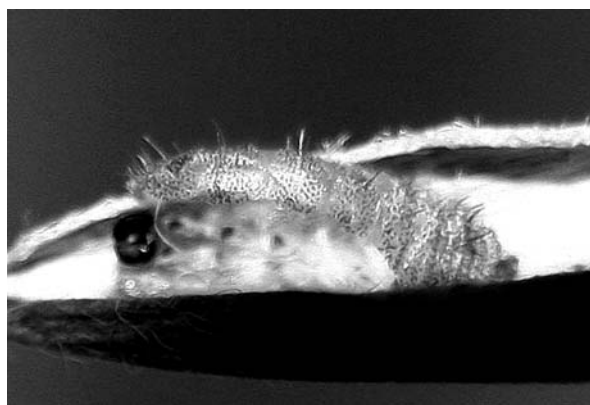


Рис. 9. *Polyommatus coelestinus*: покровы гусеницы пятого возраста после линьки.

Fig. 9. *Polyommatus coelestinus*: coverings of a fifth-stage larva after molting.

паренхиму листа со слоем эпидермиса.

Линька гусениц происходит каждые 3–4 дня с суточной паузой в питании перед линькой. При этом увеличение размера гусеницы в каждом возрасте незначительно по сравнению с другими видами голубянок. Также, в отличие от других изученных таксонов Lycaenidae, гусеница проходит в своем развитии перед окукливанием 7–8 возрастов. Покровы гусениц 2–6 возрастов жесткие и неэластичные, поэтому при линьке шкурка не скатывается к концу тела, а растягивается вдоль тела и, после выхода из нее гусеницы, сохраняет первоначальную форму тела (рис. 9). С седьмого возраста гусеницы предпочитают питаться цветами, полностью игнорируя их в младших возрастах.

Гусеницы всех возрастов тусклые, желтовато-зеленые, практически без какого-либо рисунка, очень медлительные. Голова гусениц старших возрастов черная, блестящая. При выращивании в лабораторных условиях на естественной пище диапаузы в развитии гусениц не отмечено. При достижении размеров 13–15 мм гусеницы прекращают питание и ищут убежище в почве, где через 2–3 дня окукливаются.

**Куколка.** Длина куколки составляет 8.5–9.5 мм. Куколка удлинённая, слабо блестящая, желтовато-зеленая, с темной спинной полосой и белыми дыхальцами с редкими короткими волосками. По мере созревания (с 4-х суток) куколка заметно обесцвечивается, в то же время зачатки глаз темнеют. Затем через 2 дня темнеет спина куколки и зачатки крыльев. С 7-го дня от окукливания (при температуре около +30°C) из куколки выходит имаго.

## Благодарности

Авторы выражают благодарность В.В. Тихонову (Пятигорск) за помощь с набором материала.

## Литература

- Коршунов Ю.П. 2002. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. М.: Товарищество научных изданий КМК. 424 с.  
 Ламперт К. 1913. Атлас бабочек и гусениц Европы и отчасти Русско-Азиатских владений. С-Пб.: Изд-во А.Ф. Девриена. 488 с.  
 Львовский А.Л., Моргун Д.В. 2007. Булавоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научных изданий КМК. 443 с.  
 Koch M. 1956. Wir bestimmen Schmetterlinge. Band 1. Radebeul und Berlin. 120 s, 16 Taf..  
 Spuler A. 1910. Die Raupen der Schmetterlinge Europas // Die Schmetterlinge Europas. Band 4. Stuttgart. 60 Taf..



## References

- Koch M. 1956. Wir bestimmen Schmetterlinge. Band 1. Radebeul und Berlin. 120 p., 16 Taf.
- Korshunov Yu.P. 2002. Bulavousye cheshuekrylye Severnoy Azii [Butterflies of North Asia]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 424 p. (in Russian).
- Lampert K. 1913. Atlas babochek i gusenits Evropy i otchasti Russko-Aziatskikh vladeniy [Atlas of butterflies and caterpillars of Europe and partly Russian-Asian possessions]. Saint-Petersburg: A.F. Devrien Publ. 488 p. (in Russian).
- Lvovsky A.L., Morgun D.V. 2007. Bulavousye cheshuekrylye Vostochnoy Evropy [Butterflies of Eastern Europe]. Moscow: KMK Scientific Press Ltd. 443 p. (in Russian).
- Spuler A. 1910. Die Schmetterlinge Europas. 4. Die Raupen der Schmetterlinge Europas. Stuttgart. 137 p. 60 Taf.