

9. Голенда И. Л. и соавт. Поиск взаимосвязей между параметрами кинетики кислотного гемолиза эритроцитов и функциональным состоянием организма // Физиология человека. 1996. Т. 22. № 4. С. 130-136.
10. Хайдарлиу С. Х. Нейромедиаторные механизмы адаптации. Кишинев: Штиинца, 1989. 177 с.
11. Игумнова Н. Д. Ингибирование ацетилхолинэстеразы бесчетвертичными аммониевыми солями, содержащими гидрофобные радикалы // Хим. фармац. журн. 1988. Т. 22. № 9. С. 1070-1073.
12. Маслова М. С. Молекулярные механизмы стресса // Российский физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2005. Т. 91. № 11. С. 1320-1327.
13. Маслова М. Н. Активность мембранных ферментов эритроцитов при различных стрессовых воздействиях // Физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 1994. Т. 70. № 7. С. 76-80.
14. Buckalew V. M., Gonick H. C. Summary of a symposium on natriuretic and digitalis-like factors // Clin. and Exper. Hypertension. 1998. Vol. 20. № 5-6. P. 481-488.
15. Lichstein D., Rosen H. Endogenous digitalis-like Na^+K^+ -ATPase inhibitors, and brain function // Neurochem. Res. 2001. Vol. 26. № 8/9. P. 971-978.
16. Krauz V. A., Kushchinskaia A. I., Drozdov A. A., Perevoznik N. V. Role of cholinergic mechanisms in the regulation of ATPase activity and the intensity of glycolysis in the rat neocortex, hippocampus and brain stem // Farmacol Toksikol. 1982. V. 45. № 2. P. 22-26.
17. Stojanovic T., Djuricic B. M., Mrsulja B. B. The effect of physostigmine on $(\text{Na}^+\text{K}^+)\text{-ATPase}$ activity in different rat brain regions // Experientia. 1980. V. 36. № 12. P. 1348-1350.
18. Meyer E. M., Cooper J. R. Correlations between $\text{Na}^+\text{K}^+\text{-ATPase}$ activity and acetylcholine release in rat cortical synaptosomes // J. Neurochem. 1981. V. 36. № 2. P. 467-475.
19. Казеннов А. М. и соавт. Влияние отравления крыс фосфорорганическим ингибитором ацетилхолинэстеразы на активность $\text{Na}^+\text{K}^+\text{-ATPase}$ головного мозга // Нейрохимия. 1983. Т. 2. № 3. С. 256-262.
20. Голиков С. Н., Саноцкий И. В., Тиунов Л. А. Общие механизмы токсического действия. Л.: Медицина. 1986. 280 с.

Рольф Максимович ЦОЙ —
зав.кафедрой экологии и генетики,
доктор биологических наук, профессор

Дмитрий Евгеньевич ГАЛИЧ —
аспирант Тобольского государственного
педагогического института им. Д. И. Менделеева

УДК 591.5

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ВЫСШИХ РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

В статье предложена технология, позволяющая изучать ночных бабочек на каждой стадии развития, что весьма актуально для изучения экологии вида и возможности получения большого количества экземпляров за небольшой срок, для опытов.

Given technology allows studying the night butterfly on each stage of the development, this currently for study of the ecologies of the type and possibility of the reception big amount copy for small period, for experience.

Введение

Материал, собранный в течение пяти лет наблюдений, сборов и выращивания, в лабораторных условиях позволил обобщить, систематизировать имеющиеся данные в единую структуру — технологию выращивания высших ночных бабо-

чек.

Конечно, в Тюменской области бабочки не являются для человека объектом промышленного значения как, например, в Китае, где в промышленных масштабах выращивают тутового шелкопряда и павлиноглазку дубовую для получения шелка и чесучи. Но с другой стороны, все объекты природы изучаются как вредные, полезные или нейтральные, а также обычные, массовые или занесенные в Красную книгу в данном регионе.

Изучая отряд чешуекрылых, условно можно разделить его на три группы:

1 группа: булавоусые чешуекрылые, или дневные бабочки;

2 группа: высшие разноусые чешуекрылые, или высшие ночные бабочки;

3 группа: низшие разноусые чешуекрылые, или низшие ночные бабочки;

Эти три группы настолько различны, что изучать их совместно нецелесообразно. Примером может служить данная технология, по которой можно вырастить высших ночных бабочек и затруднительно дневных, а также низших.

Целью работы стало изучение высших разноусых чешуекрылых на основе разработанной технологии, на каждой стадии развития.

Подготовительный этап

На этом этапе происходит сбор материала, т.е. собственно высших разноусых чешуекрылых. Сборы лучше проводить на светоловушки с фоновым экраном, вручную (рис. 1)

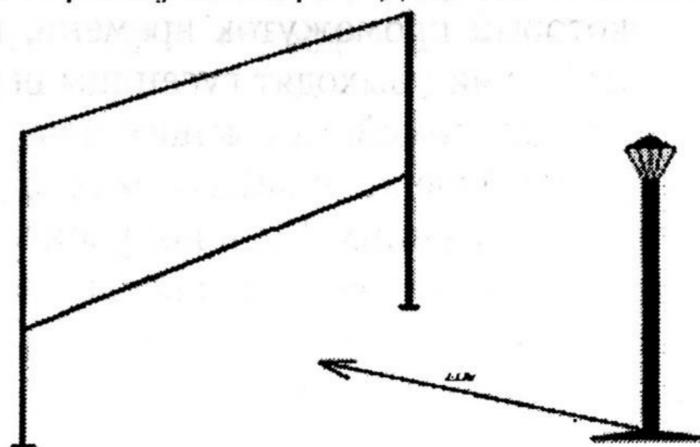


Рис. 1. Схема светоловушки с фоновым экраном

Но нужно помнить, что результат ловли зависит не только от ловушки, но и от места ее расположения. Лучше всего установить светоловушку вблизи сада, парка или леса. Кроме того, нужно учитывать и природные факторы в ночь сбора:

- температура не ниже +16-17°C;
- ветер не сильнее 3-4 м/с;
- отсутствие проливных дождей;

В Тюменской области в г. Тобольске ночные бабочки активно летают с 20 мая по 30 сентября.

Сборы проводятся ночью с 23.00 до 02.00 часов, в это время ночные бабочки наиболее активны.

Сборы ночных бабочек не проводятся сачком из-за особого «кровлеобразного» строения крыльев, а отлавливаются коробочками (аналогичными спичечным), но при этом они должны быть больше по размеру.

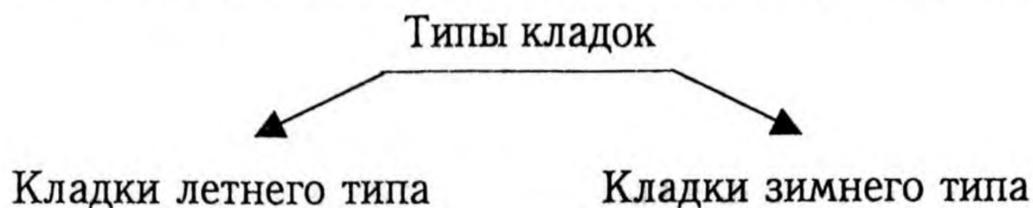
Ход работы

Отловленные экземпляры сразу отвозятся в лабораторию, определяются и распределяются по садкам, в каждом садке по одной самке с собственной этикеткой. Садок выстилают кормовым субстратом для будущих личинок.

Определить пол у высших ночных бабочек для специалиста в большинстве случаев не проблема. Определить же оплодотворенность самки практически невозможно.

Статистика показала, что в среднем до 90%, самок отловленных на светоловушках, уже оплодотворены. Проверить это удастся в течение трех суток содержания, во время которых самка, если она оплодотворена, начнет формировать кладку. Если нет, то бабочку необходимо отпустить.

При получении кладки необходимо знать, к какому типу она относится.



1. *Кладки летнего типа* (без периода покоя). Сразу после откладки в яйцах начинаются процессы формирования зародыша и вылупление гусениц первого возраста. Например, у бражника подмаренникового процесс формирования составляет всего 3-4 дня при температуре +25°C. Такой тип есть у следующих семейств высших ночных бабочек: бражников, медведиц, хохлаток, большинства совок и некоторых других.

2. *Кладки зимнего типа* (с периодом покоя). После откладки яиц в них начинаются процессы развития зародыша, но на определенной стадии все процессы замедляются. Такое состояние сохраняется до наступления холодов, во время которых все процессы полностью прекращаются, и лишь весной, после оттепели, возобновляются. Через некоторый промежуток времени, например у непарного шелкопряда, через 12-16 дней из яиц выходят гусеницы первого возраста.

Такой тип есть у следующих семейств высших ночных бабочек: волнянок (непарный шелкопряд), совок (род орденская лента), коконопрядов осенних. Если получена кладка зимнего типа, она сразу помещается в пакетик из фильтровальной бумаги, на котором указываются данные о самке: вид, место сбора и времени отлова (рис. 2).

Такой пакетик хранится на песке до наступления холодов и еженедельно сбрызгивается водой. При наступлении холодов сухой пакетик закапывается в большой ящик с землей на глубину 7-10 сантиметров и выносится на балкон. А весной при наступлении постоянных положительных температур пакетик раскапывается, увлажняется и распределяется по субстрату будущих гусениц в малом садке (рис. 3). Кладку летнего типа разделяют и сразу распределяют по кормовому субстрату будущих гусениц в малом садке (рис. 3).

После выхода гусениц из яиц — их называют гусеницами 1-ого возраста — они очень малы и поэтому их не рекомендуется брать в руки, поскольку даже небольшое прикосновение может повредить их.

Оптимальная температура при выращивании — в пределах 20-30°C, 1-2 раза в неделю необходимо сбрызгивать садок теплой водой.

После того как гусеницы полиняют два раза, они многократно увеличиваются в размерах, места в малом садке им становится недостаточно и их пересаживают в общий садок (рис. 4).

В общем садке гусеницы развиваются до окукливания.

Продолжительность развития гусениц у разных видов различна, она зависит также от температуры. Например, непарный шелкопряд при средней температуре 25°C развивается в течение 33-35 суток, а бражник подмаренниковый при той же температуре развивается всего за 15 суток.

Сами гусеницы ночных бабочек очень разнообразны: по размерам, окраске, наличию волосков и другим признакам. Поэтому гусениц можно коллекционировать, обладая соответствующей методикой.

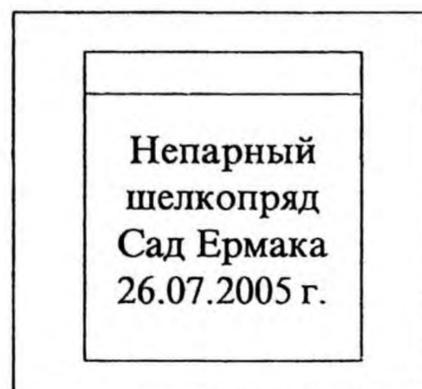


Рис 2. Пакетик для хранения грены зимнего типа

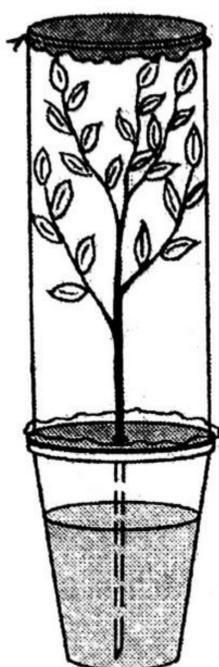


Рис. 3. Схема малого садка с субстратом

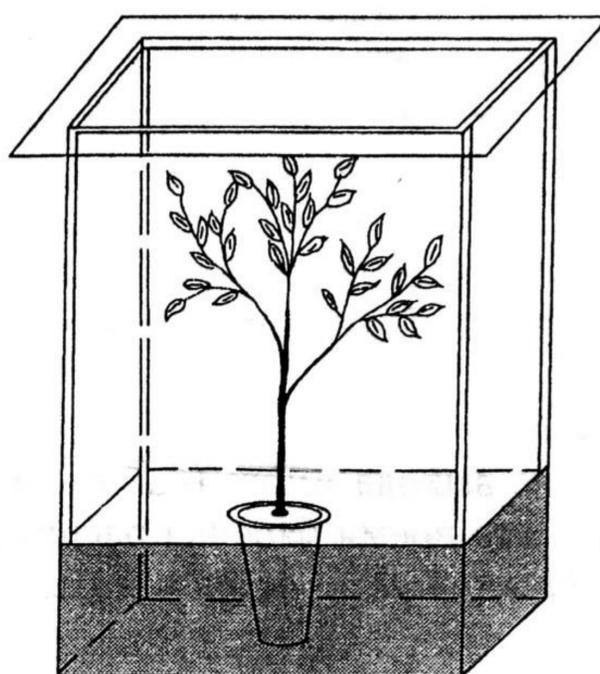


Рис. 4. Схема общего садка с субстратом

Процесс окукливания (превращение гусеницы в куколку) начинается с окончания питания гусеницы и изменения окраски. Гусеница начинает искать место для окукливания в опаде или почве, небольшое количество видов высших ночных бабочек окукливаются на деревьях (коконопряды, павлиноглазки, волнянки, некоторых хохлаток).

Выбрав место для окукливания, гусеница строит кокон, а уже внутри кокона начинает превращаться в куколку. Процесс окукливания у разных видов ночных бабочек длится от 3 до 7 суток.

Куколка сразу после превращения имеет светлые и мягкие покровы, которые темнеют и твердеют в течение 2-3 суток. В это время куколка наиболее уязвима и даже легкое прикосновение может привести к механическому повреждению, что приведет к уродству бабочки. После 3-х суток куколку переносят из общего садка в садок для инкубации и хранения в теплый период.

Инкубируются в таком садке куколки летнего типа, а также хранятся куколки зимнего типа до наступления холодов.

Куколка — это стадия формирования бабочки. Главное на этой стадии — соблюдение правил хранения и инкубации при искусственном выращивании. Так как все параметры будущей бабочки заложены в первых двух стадиях, на стадии яйца закладывается пол, а на стадии гусеницы — размеры будущей бабочки.

Инкубация летних куколок

Для хранения необходима глубокая коробка, высотой 6-7 см, с крышкой. В коробку насыпают 2-3 см влажного чистого песка. На песок выкладывают куколок и накрывают листком бумаги, который ежедневно опрыскивают водой. Влажность должна быть постоянно высокой — 60-70%, температура 20-26°C. Коробку закрывают крышкой с отверстиями для вентиляции и ставят в теплый темный шкаф. Через 12-16 дней из куколок выйдут бабочки.

Хранение зимних куколок

В теплый период куколки хранятся вместе с летними, а при наступлении холодов их переносят в глубокую деревянную коробку, которую засыпают слоем песка 2-3 см, сверху 2-3 см слоем земли. На нее выкладывают куколок и засыпают сверху еще 3-4 см слоем земли. Коробку закрывают крышкой и хранят на балконе. До наступления заморозков необходимо слегка увлажнять почву (1 раз в неделю). После заморозков куколки должны находиться на улице не менее 120 дней. После этого куколок можно разморозить. Для этого ящик

помещают в холодильник на 1-2 суток, температура поднимается от минусовых показаний до $+2^{\circ}\text{C}$, затем ящик помещают в теплое помещение на 1-2 суток при температуре $+20 - 25^{\circ}\text{C}$. После этого необходимо откопать всех куколок и хранить аналогично летним, но после зимовки выход бабочек «растянут» и составляет от 6 до 20 дней.

Куколки высших разноусых чешуекрылых разнообразны по размерам, форме и окраске. Поэтому куколок, как и гусениц, коллекционируют, как и самих бабочек.

Имаго

После выхода имаго (бабочки) из куколки, ее нельзя трогать в течение 3-5 часов, в это время бабочка расправляет крылья и они твердеют.

В дальнейшем бабочек можно использовать в следующих направлениях.



Восполнение природных популяций. После расправления крыльев бабочки просто выпускаются в природу. Если учесть, что можно выращивать редкие виды, то эта технология **экологически актуальна**.

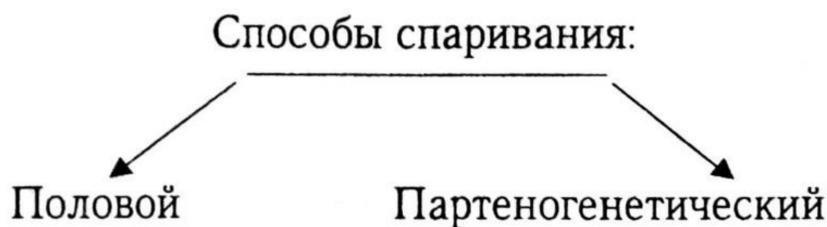
Бабочки для коллекций. Отобранные экземпляры сразу после расправления крыльев необходимо поместить в нижний ярус холодильника на 1 сутки, это необходимо для дополнительного твердения всей структуры имаго. При этом низкая температура делает бабочку неактивной, бабочка не бьется, что позволяет сохранить крылья неповрежденными. Далее бабочка расправляется обычным способом.

Бабочки на воспроизводство. Даже выращивание высших разноусых чешуекрылых, отловленных в природе, не является технологией. Технология характеризуется многократным воспроизводством объектов исследования.

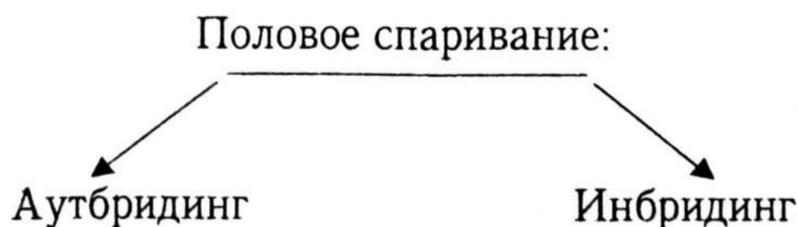
Многократное воспроизводство

Это является самым сложным вопросом в этой разработке.

У высших разноусых чешуекрылых есть два основных способа спаривания



В Тюменской области в г. Тобольске обнаружен только половой способ спаривания. Дальнейшие исследования показали, что половое спаривание имеет два типа.



Аутбридинг. Характерно для всех без исключения высших разноусых чешуекрылых. Оно заключается в том, что самка из одной кладки может спариваться только с самцом из другой кладки. Соответственно если многократно воспроизводить ночных бабочек таким способом, то нужно иметь две параллельные популяции одновременно (рис. 4а).

Инбридинг. Обнаружено на 2006 г. в г.Тобольске только в трех семействах высших разноусых чешуекрылых (сем. волнянок — непарный шелкопряд, сем. коконопрядов — у коконопряда дуболистного, сем. павлиноглазок — у павлиноглазки рыжей). Инбридинг заключается в том, что самка из одной кладки может спариваться с самцом из этой же кладки. Но для этих видов характерен и аутбридинг. Соответственно если воспроизводить ночных бабочек таким способом, то нужно иметь только одну популяцию исследуемого вида (см. рис. 4б).

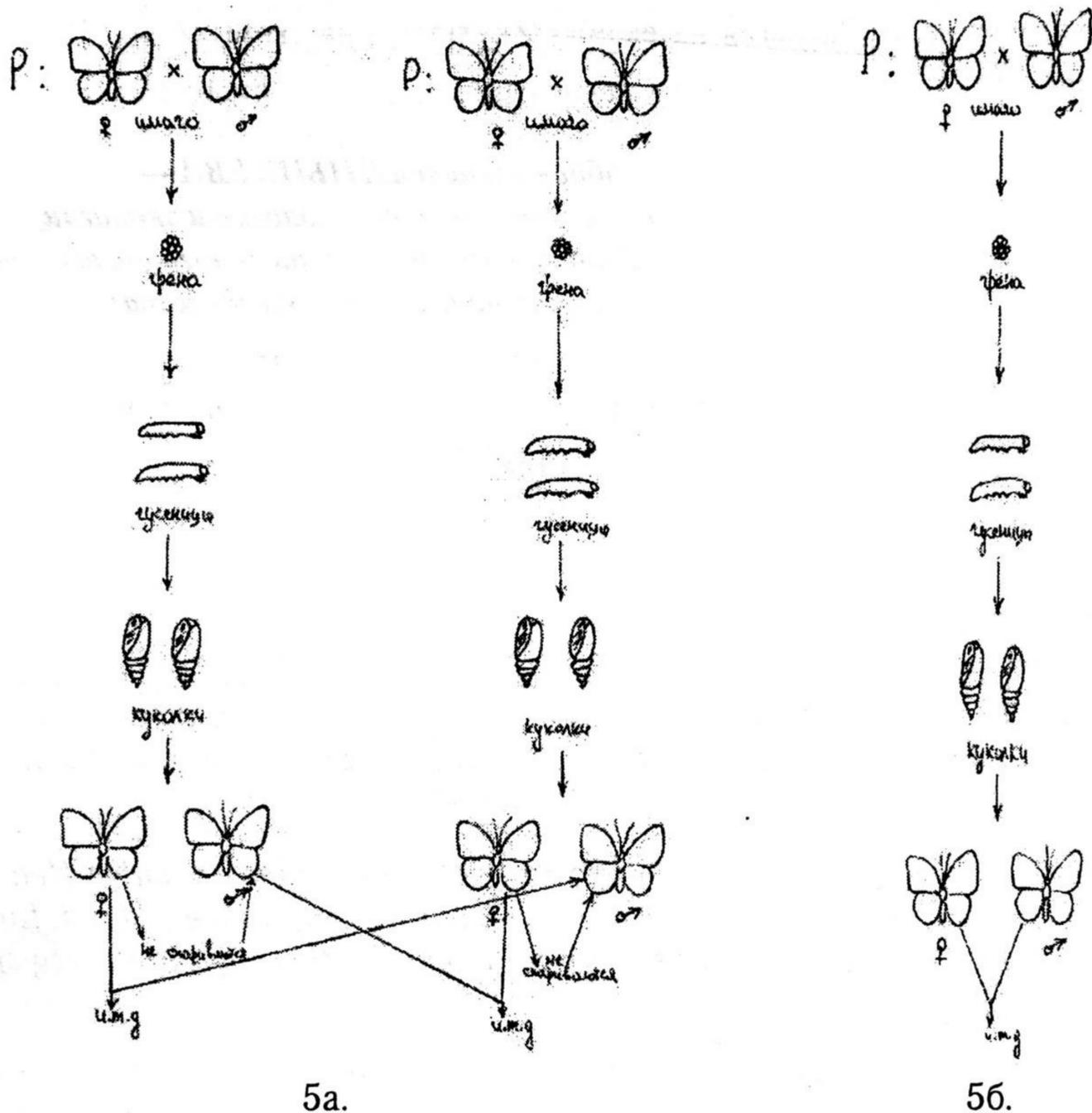


Рис. 5а-б. Правила спаривания высших разноусых чешуекрылых

Результаты

По данной технологии за 2003-2005 гг. в г. Тобольске было успешно выращено более 50 видов высших разноусых чешуекрылых.

Выводы

Данная технология была разработана для наблюдения и изучения высших разноусых чешуекрылых на каждой стадии развития. В ней также учтены климатические особенности Тюменской области, особенно зимнего периода.

Кроме того, обладая необходимыми методиками, такими как

- 1) методика высушивания гусениц;
- 2) методика высушивания куколок;
- 3) правило расправления бабочек,

можно делать коллекции по ж/ц высших разноусых чешуекрылых, данные работы являются более сложными и качественными в энтомологии и экологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Черняховский М. Е., Щелоков В. К. Разведение некоторых видов бабочек / Биология в школе. М., 1999. № 1. С. 60.
2. Гурова Р. А. О возможности опытнической работы с тутовым шелкопрядом в учебных бригадах / Биология в школе. М., 1985. № 5. С. 69.
3. Злотин А. З., Бойчук Ю. Д. Юные шелководы / Биология в школе/. М.: 1993. № 7-С. 63.
4. Уткин Н.А. Выращивание бабочек в лабораторных условиях / Биология в школе. М., 1989. № 1. С. 70.
5. Чернышев В. Б. Экология насекомых /культуры насекомых/. М.: Изд-во МГУ, 1996. С. 239-243.

*Любовь Закиевна ЯНЫШЕВА —
аспирант кафедры зоологии и экологии
Тобольского государственного педагогического
института им. Д. И. Менделеева;*

*Рольф Максимович ЦОЙ —
зав. кафедрой экологии и генетики,
доктор биологических наук, профессор*

УДК 595.7

МЕТОДЫ СБОРОВ СЛЕПНЕЙ

АННОТАЦИЯ. В статье представлены методы сборов и учета слепней, с помощью которых можно выявить разницу сезонной и суточной активности слепней. Представлены конструкции и принципы работы ловушек для систематического сбора и учета слепней.

The methods of gathering and registration of horseflies are submitted in this article as a result of which it is possible to reveal the difference of horseflies. The constructions and principles of trap work for regular gathering and the registration of horseflies are presented.

Для определения фауны слепней и установления их сезонной и суточной активности на территории г. Тобольска и Тобольского района были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить и провести анализ научно-методической литературы по данной теме;
- 2) выяснить принцип работы ловушек.

Сборы слепней необходимо начинать с момента их появления, а именно в г. Тобольске и Тобольском районе с конца мая и продолжать с 5-дневными промежутками в течение всего лета до момента исчезновения слепней, т.е. до конца августа-начала сентября. Приступая к изучению фауны и биоэкологии слепней в г. Тобольске и Тобольском районе, в первую очередь мы выделили биотопы, которые, по нашему мнению, нуждаются в обследовании. Для этого сборы слепней мы проводили в разных биотопах — у берегов реки Иртыш и лесных полянах, где находятся обычные места выплода слепней.

Слепни нашей фауны — дневные насекомые. Есть данные, свидетельствующие о лете слепней в сумеречное и ночное время, но он не связан с нападением [1].

Ниже г. Тобольска и в Тобольском районе мы проводили регулярный сбор слепней с использованием количественной методики их учета, проводимой в течение всего сезона их активного лета, что позволяет установить следующие показатели: 1) видовой состав слепней и относительное численное обилие видов,