

An artificial diet to feed the caterpillars of genus *Zygaena* Fabricius 1775 (Insecta, Lepidoptera, Zygaenoidea)

Fidel Fernández-Rubio

Paseo de la Castellana 138, 3º Dcha.28046 Madrid (España) fiferru@gmail.com

Summary An artificial diet to feed *Zygaena* caterpillars is described as well as their components and how to prepare them. It points out the need to include in it lyophilized leaves reduced to dust, from the foodplant, which may be different depending on the species of *Zygaena* to the caterpillars belong.

Keyword Artificial diet; caterpillars; *Zygaena*

Una dieta artificial para alimentar a las orugas del género *Zygaena* Fabricius 1771 (Insecta, Lepidoptera, Zygaenoidea)

Resumen Se describe una dieta artificial para alimentar a las orugas del género *Zygaena*, Fabricius 1771, así como sus componentes y cómo prepararla. Se señala la necesidad de incluir en ella hojas liofilizadas reducidas a polvo, de la planta nutricia, que puede ser diferente dependiendo de las especies de *Zygaena* a las que las orugas pertenecen.

Palabra clave Dieta artificial; orugas; *Zygaena*

[urn:lsid:zoobank.org:pub:CEE70A0C-F893-42AD-B06A-6858C1682116](https://zoobank.org/pub:CEE70A0C-F893-42AD-B06A-6858C1682116)

INTRODUCTION

When breeding in captivity *Zygaena* caterpillars is usually very frequent two problems because the domestic temperature is higher than that of their original biotope and the small caterpillars usually come out of the eggs before they have sprouted in the field or pot the right foodplant with feeding them so they can die from starvation.

A similar problem usually occurs when finishing their diapause, the caterpillars (which from then on have a great appetite).

To try to eliminate or minimize this problem, eggs and caterpillars in diapause are usually placed in a refrigerator, until their foodplants have sprouted.

INTRODUCCIÓN

Cuando se crían en cautividad orugas de *Zygaena* suelen ser muy frecuente dos problemas, porque la temperatura doméstica es más alta que la de su biotopo original las orugas pequeñas suelen eclosionar de sus huevos antes de que hayan brotado en el campo o la maceta la planta nutricia adecuada para su alimentación y pueden morir de hambre.

Un problema similar generalmente ocurre al terminar las orugas su diapausa (a partir de la cual muestran un gran apetito). Para tratar de eliminar o minimizar este problema, los huevos y orugas en diapausa, generalmente se colocan en un refrigerador, hasta que sus plantas alimenticias han brotado.

This usually minimizes the problem, although with the risk that the caterpillars will prolong their diapause for another year which usually leads to losses.

We have tried to avoid these problems for many years by placing large breeding cages on terraces of isolated buildings near the original biotope and placing inside some pots with the nutritious plant. This gave us good results with eggs and tracks of *Z. ignifera* from the Sierra de Albarracín Mts. (Teruel) placing them in the building of a transhumant shepherd from Guadalaviar (Teruel), who in winter took his sheep to graze to ours farm in Sierra Morena Mts. (Jaén, Andalusia, south of Spain).

MATERIAL AND METHODS

Years later we began to investigate the possibility of using an artificial diet of the semi-synthetic type to feed the caterpillar of *Zygaena* sp.

There is a wide range of recipes to make artificial diets for Lepidoptera for example, in Ekkehard (1.986), but we after a wide series of tests have used a diet, based on Morton's (1979) very modified, that has provided us with good results. We will explain its composition and preparation later.

The caterpillars of genus *Zygaena*, like almost all insects, need to ingest, in small amounts, several vitamins, which they are not able to synthesize. These include thiamine (=B1), riboflavin (= B2), nicotinic acid (= B3), pyridoxine (= B6), pantothenic acid (= B5), folic acid (= B9), biotin (= B8), cobalamin (= B12), ascorbic acid (= C), tocoferol (= E), retinol (= A) and hydropherol (= D). Therefore, practically all insect diets contain brewer's yeast, which is a good source of them, at a low cost.

Esto generalmente minimiza el problema, aunque con el riesgo de que las orugas prolonguen su diapausa por otro año, lo que generalmente conduce a pérdidas.

Hemos tratado de evitar estos problemas durante muchos años colocando jaulas de cría en terrazas de edificios aislados cerca del biotopo original y colocando dentro algunas macetas con la planta nutritiva. Esto nos dio buenos resultados con huevos y orugas de *Z. ignifera* de la Sierra de Albarracín (Teruel) colocándolos en la terraza de una nave de un pastor trashumante de Guadalaviar (Teruel), que en invierno lleva sus ovejas a pastar a nuestra dehesa de Sierra Morena (Jaén, Andalucía, sur de España).

MATERIAL Y MÉTODOS

Hay una amplia gama de recetas para hacer dietas artificiales para Lepidoptera por ejemplo, en Ekkehard (1.986), pero después de una amplia serie de pruebas hemos utilizado una dieta, basada en la de Morton (1979) muy modificada, que nos ha proporcionado buenos resultados. Explicaremos su composición y preparación más adelante.

Las *Zygaena*, como casi todos los insectos, necesitan ingerir, en pequeñas cantidades, una serie de vitaminas, que no son capaces de sintetizar. Estas incluyen tiamina (=B1), riboflavina (=B2), ácido nicotínico (=B3), piridoxina (=B6), ácido pantoténico (=B5), ácido fólico (=B9), biotina (=B8), cobalamina (=B12), ácido ascórbico (=C), tocoferol (=E), retinol (=A) e hidroferol (=D). Por ello, prácticamente todas las dietas de insectos contienen levadura de cerveza, que es una buena fuente de ellas, a un bajo coste.

Virtually all diets contain food preservatives (e.g. E-200, E-218 etc.) to lengthen its duration in good condition. For the same reason an antibiotic (aureomycin or streptomycin) is added as an antibacterial and it is recommended to keep it in a refrigerator between +2 and +5° C.

To extend the life of the imagoes in the coupling boxes it is advisable to allow them to be large and to introduce in them a flowerpot in which a drop of honey diluted in water is deposited, as well as small capsules or boxes of Petri with very diluted honey.

Breeding cages may be smaller. We have used of size 35x35x35 cm, with edges of aluminum dihedrals assembled, by their ends with double rivet and covered with a strong nylon tulle for mosquito nets.

A.- Composition

The composition of the semi-synthetic diet used, based on Morton's, is as follows

Lyophilized and powdered leaves from its foodplant,..... 15g
 Brewer's yeast,.....17.5 gr
 Ascorbic acid (= vitamin C),..... 3.5 gr
 Sorbic acid (= E-200),..... 0.5 gr
 Methyl-p-hydroxybenzoate (E-218),0.5 gr
 Streptomycin,.....0.1 gr
 Tocopherol 10%, in wheat germ oil,..3 ml
 Flaxseed oil,.....4 ml
 Choline,.....2 gr
 Wesson salt complex,..... 0.5 gr
 Add it to a hot solution of very pure agar5 gr
 Bi-distillated water,.....400 ml

Prácticamente todas las dietas contienen conservantes alimentarios (por ejemplo, E-200, E-218, etc.) con el fin de alargar su duración en buenas condiciones. Por la misma razón se añade un antibiótico (aureomicina o estreptomycin) como antibacteriano y se recomienda mantenerla en un refrigerador entre +2 y +5° C.

Para prolongar la vida útil de los imagos en las cajas de acoplamiento es aconsejable que sean grandes e introducir en ellas una maceta en cuyas flores se deposita una gota de miel diluida en agua, así como pequeñas cápsulas o cajas de Petri con miel muy diluida.

Las jaulas de cría pueden ser más pequeñas. Hemos utilizado las de tamaño 35x35x35 cm, con bordes de diedros de aluminio ensamblados, por sus extremos, con doble remache y cubiertas con fuerte tul de nylon del usado en mosquiteras.

A.- composición de la dieta

La composición y preparación de dicha dieta, basada en la de Morton (1976) es la siguiente

Hojas liofilizadas, en polvo de su planta nutricia 15 gr
 Levadura de cerveza..... 17,5 gr
 Ácido ascórbico (vitamina C)..... 3,5 gr
 Ácido sórbico (E-200)..... 0,5 gr
 Metil-p-hidroxibenzoato (E-218).. 0,5 gr
 Estreptomycin..... 0,1 gr
 Tocoferol al 10%, en aceite de germen de trigo.....3 ml
 Aceite de linaza..... 4 ml
 Colina..... 2 gr
 Complejo salino de Wesson0,5 gr
 Agar muy puro 5 gr
 Añadirlo a una solución caliente de agua bidestilada.....400 ml

The saline complex of Wesson has this composition (in gr/1 Kgr):

| | |
|---------------------------------|--------|
| Calcium carbonate | 210 |
| Copper carbonate..... | 0,1 |
| Ferric phosphate..... | 14,7 |
| Manganese sulfate..... | 0,2 |
| Magnesium sulfate..... | 90 |
| Aluminum potassium sulfate..... | 0,09 |
| Potassium chloride..... | 120 |
| Monobasic potassium phosphate. | 310,22 |
| Potassium iodide | 0,05 |
| Potassium chloride..... | 105 |
| Potassium fluoride..... | 0,57 |
| Tricalcium phosphate | 14 |

Observations

a.-The leaves of the added food plants, after being freeze-dried (lyophilized), are reduced to fine dust, in a grinder (of the type used for grinding coffee at home). These plants will vary depending on the *Zygaena* caterpillar species we want to feed.

b.- The components of the Wesson saline complex should be introduced, after weighing them, into a rotating steel ball mill for 48 hours to homogenize the mixture.

B.- Preparation

The agar is dissolved in hot bi-distilled water and after when the temperature has dropped to about 50-60° C the rest of the sprayed components is added and beaten well to obtain a homogeneous mixture, then the introduced air bubbles are removed before it cools down.

El complejo salino de Wesson tiene la siguiente composición (en gr/1 Kgr):

| | |
|------------------------------------|--------|
| Carbonato de calcio | 210 |
| Carbonato de cobre..... | 0,1 |
| Fosfato férrico..... | 14,7 |
| Sulfato de manganeso..... | 0,2 |
| Sulfato de magnesio..... | 90 |
| Sulfato de aluminico potásico..... | 0,09 |
| Cloruro de potasio..... | 120 |
| Fosfato de potasio monobásico.... | 310,22 |
| Yoduro de potasio..... | 0,05 |
| Cloruro de potasio..... | 105 |
| Fluoruro potásico..... | 0,57 |
| Fosfato tricálcico | 14 |

Observaciones

a.- Las hojas de las plantas alimenticias añadidas después de ser liofilizadas se reducen a polvo fino en una trituradora (del tipo utilizado para moler café en casa). Estas plantas variarán dependiendo de las especies de orugas *Zygaena* que queremos alimentar.

b.- Los componentes del complejo salino de Wesson deben introducirse, tras pesarlos, en un molino giratorio de bolas de acero durante 48 horas, con el fin de homogeneizar la mezcla.

B.- Preparación

El agar se disuelve en agua bidestilada caliente y después de que la temperatura haya bajado a unos 50-60°C se añade el resto de los componentes pulverizados y se agita bien para obtener una mezcla homogénea. A continuación, se eliminan las burbujas de aire introducidas, antes de que se enfríe.

This mixture is then distributed in Petri boxes to gel or spread over a polished marble to obtain a thin sheet that, cut into small portions and these also located in Petri boxes, facilitate its consumption by the caterpillars of the fest instar.

The Petri boxes with the semi-synthetic diet are stored in a refrigerator at about 2 to 5° C., for preservation, placing one or two of them in the breeding boxes so that the caterpillars are feeding, renewing them weekly or before if they had been consumed.

The duration of this food in the fridge is about 12 months.

RESULTS

We have experience only with the following sp. of *Zygaena* (especially with *Z. ignifera*) and some of its foodplants utilized in the semi-synthetic diet, according the books of Fernández-Rubio (1990 & 2005).

Species / Especies

Zygaena ignifera Korb, 1897

Zygaena persephone Zerny, 1934

Zygaena nevadensis Rambur, 1858

Zygaena romeo Duponchel, 1835

Zygaena osterodensis Reiss, 1921

Zygaena occitanica (Villers, 1789)

Esta mezcla se distribuye en cajas de Petri para que gelifique o se esparce sobre un mármol pulido para obtener una lámina delgada que, cortada en pequeñas porciones y éstas también ubicadas en cajas de Petri, facilitan su consumo por las orugas del primer estadio.

Las cajas de Petri con la dieta semisintética se almacenan en un refrigerador a unos 2 a 5° C, para su conservación, colocando una o dos de ellas en las cajas de cría, para que las orugas se alimenten y renovándolas semanalmente o antes si se hubiesen consumido.

La duración de esta dieta en nevera es de unos 12 meses.

RESULTADOS

Tenemos experiencia sólo con las siguientes especies de *Zygaena* (especialmente con *Z. ignifera*) y algunas de sus plantas alimenticias utilizadas en la dieta semisintética, de acuerdo con las obras de Fernández-Rubio (1990 y 2005).

Food plants / Plantas nutricias

Hippocrepis glauca, *H. comosa* & *Coronilla varia*

Vicia sp.

Vicia sp.

Lathyrus sp.

Lathyrus sp.

Anthyllis cytisoides

In these species, the use of the semi-synthetic diet mentioned above has given us very good results and not only in the times of penury of the food plant but with it, we have fed *Z. ignifera* from the egg to the imagoes and its descendants until the third generation, without observing alterations in the morphology of the imagoes or variations in size or colour.

We have no experience with any other species of *Zygaena*. Perhaps as the number of species used is small the results obtained may not be statistically significant and it would be advisable to expand this experience with more species of *Zygaena*.

We have also used this diet to breed other butterflies, with no more variation than using the leaves of the new food plant that feeds in nature the new butterflies studied

En estas especies. el uso de la dieta semisintética mencionada anteriormente nos ha dado muy buenos resultados y no sólo en los tiempos de penuria de la planta nutricia sino que con ella hemos alimentado a *Z. ignifera* desde el huevo hasta los adultos sin observar alteraciones en la morfología de los imagos ni variaciones de tamaño o color.

No tenemos experiencia con ninguna otra especie de *Zygaena*. Tal vez como el número de especies utilizadas es pequeño los resultados obtenidos pueden no ser estadísticamente significativos y sería aconsejable ampliar esta experiencia con más especies de *Zygaena*.

También hemos utilizado esta dieta para criar otras spp. de mariposas, sin más variación que el uso de las hojas de la planta nutricia que alimenta, en la naturaleza, a las orugas del lepidóptero estudiado

BIBLIOGRAPHY - BIBLIOGRAFÍA

- Ekkeehard F.**, 1986. *Breeding Butterflies and Moths - a Practical Handbook for British and European Species*. Ed. Mailand & Whitebread. 310 pág.
- Fernández-Rubio, F.**, 1990. *Guía de mariposas diurnas de la Península Ibérica. Zygenas*. Ed. Pirámide, Madrid. 167 pág.
- Fernández-Rubio, F.**, 2005. *Lepidoptera Zygaenidae*. In *Fauna ibérica*, vol. 26. Ramos, M.A. et al. (Eds). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid, 292 pp.
- Morton, R.S.**, 1979. Rearing butterflies on artificial diets. *Research on the Lepidoptera* **18**: 221- 227.
-

Recibido: 18 marzo 2020
Aceptado: 20 marzo 2020
Publicado en línea: 21 marzo 2020