

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T XXXXX—XXXX

金裳凤蝶和裳凤蝶人工繁育技术规范

Technical Regulations for the Artificial Rearing of *Troides aeacus* and *T. helena*

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(报批稿)

(本草案完成时间: 2021.5.30)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由国家林业和草原局提出。

本文件由中国林业科学研究院归口。

本文件起草单位：中国林业科学研究院资源昆虫研究所。

本文件主要起草人：周成理、石雷、姚俊、邓疆、陈晓鸣。

行业标准信息平台

金裳凤蝶和裳凤蝶人工繁育技术规范

1 范围

本文件规定了开展金裳凤蝶和裳凤蝶人工繁育的生态适宜区及寄主植物栽培、成虫喂养、卵期保育、幼虫饲育、蛹期保育和成虫羽化等主要生产环节中的技术要求。

本文件适用于以规模化生产为目标的这两种凤蝶的人工繁育。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 金裳凤蝶 (*Troides aeacus* (Felder et Felder)) 和裳凤蝶 (*Troides helena* (Linnaeus))

金裳凤蝶，又名晕翼凤蝶、金翼凤蝶和金裳翼凤蝶等，鳞翅目Lepidoptera凤蝶科Papilionidae裳凤蝶属*Troides*，为中国翅展最大的蝴蝶。裳凤蝶，又名黄翼凤蝶、黄扇凤蝶、金扇凤蝶和翼凤蝶等，鳞翅目凤蝶科裳凤蝶属，翅展与金裳凤蝶相近。两种凤蝶的主要生物学特征附后。

3.2 繁殖园 (Breeding garden)

供成虫取食、求偶、交配及产卵的封闭空间。

3.3 饲养 (Indoor rearing)

采摘寄主植物的枝叶在室内容器中饲养幼虫。

3.4 放养 (Outdoor rearing)

在田间寄主植物活体植株上饲育幼虫。

3.5 幼虫放养袋 (Net bag for larval rearing)

用于套住放养有幼虫的田间寄主植物枝条，以防止幼虫逃逸及保护幼虫免遭捕食者和寄生性天敌危害的纱网袋，以60–80目锦纶、涤纶或腈纶等合成纤维纱网制作，口径0.60m，深度1.0m。

3.6 饲养容器 (Container used in larval rearing)

用于在室内饲养幼虫的可封闭容器。容器长0.5–0.6m，宽0.4–0.5m，高0.6m；下方以孔径0.4–0.6cm的塑料筛网作漏粪隔层，隔层以下保持高度7–10cm的空间。

4 人工繁育的生态适宜区

开展金裳凤蝶人工繁育的适宜地区一般为秦岭–淮河一线以南、海拔600–1500m山区，开展裳凤蝶人工繁育的适宜地区一般为北纬26°以南、海拔400–1600m地区。在各自的适宜地区内，开展两种凤蝶人工繁育的适宜区域气候特征最佳为：年降水量≥1000mm，年均日照时间≥1500h，年均无霜期≥300天。

5 寄主植物培育

推荐以马兜铃科Aristolochiaceae马兜铃属Aristolochia的耳叶马兜铃*A. tagala*、云南马兜铃*A. yunnanensis*、港口马兜铃*A. zollingeriana*和大叶马兜铃*A. kaempferi*等4种植物作为两种凤蝶的幼虫寄主植物。

5.1 栽植地土壤要求

要求寄主植物栽植地块的土壤有机质含量 $\geq 10\%$ ，pH = 6–7，土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ 。

5.2 育苗

5.2.1 育苗方式

耳叶马兜铃、港口马兜铃和大叶马兜铃等3种寄主植物采用播种育苗，云南马兜铃采用匍匐茎截条埋压方式繁育种苗。

5.2.2 苗床准备

苗床土壤pH值6.0–7.0，土层厚度0.3–0.4m。以腐熟的人畜粪、复合肥和过磷酸钙按照10:1:1的比例混合作为底肥，每平方米施用3kg。以2.5%辛硫磷微粒剂杀灭地下害虫，以50%福美双可湿性粉剂杀灭根腐病菌。开沟作畦，畦宽1.2m，畦高0.15–0.20m，畦间沟宽0.4m。

5.2.3 寄主植物繁殖体准备

于9–10月间采集耳叶马兜铃、港口马兜铃和大叶马兜铃的成熟蒴果阴干，待果荚自然裂开后收集种籽，置阴凉干燥处保存，保存期限不超过2年。云南马兜铃的匍匐茎截条在育苗前准备，随采随播。播种前选取藤龄在2年以内的健壮匍匐茎，每根截条上保留3个茎节。

5.2.4 播种/埋条

育苗期为4–8月。育苗前，在苗床上开出宽约15cm、深约5cm的浅沟，沟间距约20cm。将种籽拌以细沙，以150–200粒/ m^2 的密度撒播在播种沟内，或将云南马兜铃截条以约8cm的间距横向放置在沟底部。种子撒下后，覆盖2–3cm厚细土；截条放置后，覆盖细土3–5cm。再于苗床上覆盖约3cm厚稻草。出苗前保持土壤含水量20%–30%，地温 20°C – 28°C 。

5.2.5 苗期管理

幼苗长出至约2cm高度进行一次间苗和补苗，并以50%甲基托布津可湿性粉剂1000–1500倍液浇灌苗床土壤一次。

5.3 移栽定植

苗高0.15–0.20m时移栽。移栽前，在田间作深沟高畦，畦高约0.30m、宽约1.50m，沟宽约0.30m。栽植穴直径约0.4m，深约0.35m，底部施放农家肥约0.5kg，过磷酸钙0.3kg。定植株距0.8m，行距1.0m。

5.4 寄主植物园管理

苗高25–30cm时，在距幼苗基部约20cm处在土壤中插入高1.6m的缠绕杆1根。寄主植物园内禁用有机氮和拟除虫菊酯类杀虫剂，建议用80%敌敌畏乳油1000倍液叶面喷雾防治食叶害虫，用药5天后方可采叶育苗。

6 繁殖园建设

繁殖园建在向阳背风的场所。整体形状为蒙古包形，边高3.5m，顶高6.0m，底部半径10–12m。若采用其他几何形状的繁殖园设计，需保证内部边角不小于 100° 。主体构架为热镀锌钢材，以30–40目尼龙防虫网封合钢构主体，所有连接点均采用螺栓连接或螺栓卡具连接，主建筑混凝土基脚深入地下50cm。内部植物高低搭配，形成立体绿化。在园的近中部栽植接卵寄主植物3株供雌成虫产卵，接卵寄主植物

植株间相距约4m，植株高度约1.6m，且在1.2m以上部位保留有30–50片成熟叶。在园内栽植约10m²的臭牡丹属*Clerodendrum*及合欢属*Abilizia*植物作为蜜源植物。

7 成虫食物

以含3%食盐的20%–30%蔗糖水溶液喂养成虫，在成虫喂食容器内放置红色或橙色尼龙布料或绢花吸引成虫取食。

8 卵期保育

8.1 卵的收集

推荐以内径约4cm、高约8cm的塑料瓶作为育卵容器，瓶盖上须有直径0.6–0.8mm的透气孔3–5个。在每个产卵日，分别于12:00和18:00各收集一次新产卵。收集时以手指将卵从寄主植物上抹下，放入收卵瓶内，每瓶50粒。

8.2 卵面消毒和保育

购买市售含氯量25%–30%的漂白粉，取1份漂白粉兑水约40份，静置30分钟后取上清液作为卵面消毒液；将消毒液倒入卵瓶内，摇动卵瓶使卵粒沉于消毒液中，封闭瓶口，将卵瓶置于20°C–25°C水浴中放置15–20分钟；倒出卵瓶内的消毒液，以吸水纸吸干卵瓶内残留消毒液；盖上瓶盖，将卵瓶放置于常温水浴中保育，卵期保育温度20°C–28°C，空气湿度50%–80%。

9 幼虫饲养

1–4龄期幼虫在田间以透明塑料雨棚遮雨放养，放养虫口密度为50–60头/袋；5龄幼虫在室内饲养容器内饲养，每个容器内饲养幼虫30–40头。

幼虫临近老熟时，在饲养容器内放入直径约0.3–0.5cm、长度约0.5–0.7m、表面粗糙的细小棍棒供幼虫附着化蛹。养虫室内温度20°C–28°C，相对湿度60%–80%。

10 蛹采收

前蛹脱皮后2–3天采收蛹。将需要外运的蛹其从所附着的棍棒上取下，就地羽化的蛹不予采收。采收时，先以小刀切断蛹体两侧缢丝，再刮下臀棘附着的丝垫。

11 蛹期保育和成虫羽化

本地羽化时，将蛹附着的棍棒斜放在羽化容器内，蛹下方留有约15cm的空间；从附着物上取下的蛹，去除附着在蛹臀棘上的丝垫，将蛹以臀棘上的钩刺倒悬在毛巾等织物下。蛹期保育温度20°C–28°C，湿度60%–80%。

12 蛹的包装运输

以吸水纸、塑料泡沫或干青苔等柔软材料将需要外运的蛹单只包裹，然后将其分层放入厚纸箱等透气的容器内，以废纸等填充箱内空隙。箱内附上标签，标签上注明化蛹日期。

13 主要技术指标

单雌产卵量≥60粒/雌，卵孵化率≥90%，初龄幼虫成活率≥70%，2–5龄期各龄幼虫的成活率≥80%，健蛹率≥80%，病蛹率≤10%，被蜂类和蝇类寄生的蛹<5%，畸蛹率<5%。

附件 金裳凤蝶和裳凤蝶的主要生物学特征

1. 裳凤蝶 *Troides helena* (Linnaeus) (图版a-f)

1.1 幼期形态

卵大型，直径约1.9–2.2mm，高约1.6–1.9mm。桔红色，近球形，表面覆盖粘液固化物。壳坚硬，不易破损。

幼虫5龄。1龄棕色，体表多棘，棘基部锥状，端部有细毛；中胸、第4及第7–9腹节棘黄色。2龄暗红色，体表棘为肉刺取代。3龄棕黑色，第3腹节足基部肉刺和第4腹节背面2肉刺粉红色。中后胸和第7–9腹节肉刺大部分为粉红色，基部黑色，其余肉刺棕黑色，顶端暗红色。4龄棕褐色，中胸至第1腹节肉刺8列，第2–9腹节肉刺6列。第3腹节足基部肉刺和第4腹节背面两肉刺变白，略带粉红色。第4腹节背面两肉刺以一浅粉红色带相连。其余刺棕褐色，顶端粉红色。5龄体表灰褐色，临近老熟时，表皮半透明状。其余特征与4龄近似。

缢蛹大型，长44–52mm，宽24–27mm，表面有叶脉状纹理。中胸背面隆起，腹部背面凹陷，两侧向外突出，背中线两侧有两排共6个锥形突起。分绿色型和黄色型两种。绿色型通体绿色，黄色型整体大部分浅灰黄色，背面黄褐色。

1.2 生活史

在西双版纳关坪（海拔约1,000m），1年可发生4–5代，以蛹越冬。第1代历期为54–68天。第2代的卵期约为6–7天，幼虫期为22–31天，蛹期20–25天，历期约为50–66天。越冬蛹于3–4月间羽化，第1代在4月上旬至5月上旬出现，第2代6月上旬至下旬出现，第3代7月中下旬出现，第5代于10–11月间化蛹越冬。成虫访花，飞行缓慢，野外常在高处活动。卵散产，幼虫分散栖息，有咬食茎皮习性，造成寄主上部枝叶枯萎浪费。

在海南儋州，该种1年发生6代，无越冬、越夏现象，世代重叠，全年均可见各虫态。各世代历期与气温有关，从11月到次年3月，由于气温较低，在近5个月中只发生2代，而在气温较高的5–7月1代只需约50天。成虫访花，喜在晴朗而有微风的天气活动，羽化后1–2天即可交配，产卵前期1–2天。卵散产于寄主叶片、嫩茎和寄主植物缠绕的物体上，一次产卵8–22粒。在广州地区，该种在气温为24–30℃条件下，卵期为3–6天，幼虫期16–20天，蛹期为18–25天。

一般认为，本种成虫需要较大的活动空间，在狭小繁殖园内不能完成交配或产卵甚少。多地试验显示，单雌产卵量仅40–60粒，产卵量低可能主要与空间小有关，也发现因近亲交配、后代卵的孵化率不断下降，雌成虫寿命为12–18天，雄成虫为11–15天。

1.3 寄主范围

在云南的唯一已知野生寄主为马兜铃科Aristolochiaceae的耳叶马兜铃*Aristolochia tagala*（又称卵叶马兜铃、黑面防己或卵叶雷公藤）。这种缠绕藤本植物主要分布在云南文山、红河、版纳和瑞丽等地的低海拔季雨林中。其他各地寄主还有马兜铃科的蜂巢马兜铃*A. foveolata*、变色马兜铃*A. versicolor*、大叶马兜铃*Aristolochia kaempferi*和线果兜铃属*Thottea*的*Thottea wallichii*。

2. 金裳凤蝶*Troides aeacus* (Felder et Felder) (图版g-i)

2.1 幼期形态

幼期与裳凤蝶极为相近，区别在于：卵浅黄色至灰白色，幼虫体色更鲜艳，尤其是肉刺的上部为紫红色。

2.2 生活史

多化性种类，以蛹越冬。在长江上游流域，一年只有1代，但在云南西双版纳可能发生3-4代，因为自4月至8月都有成虫活动。据报道在广州地区该种1年可发生6-7代，在江西1年2代，以蛹在9月下旬开始越冬。成虫飞行能力极强，常见其在林冠上访花，或沿河谷长时间飞行。交配、取食和产卵时也下到地面。雌蝶将卵分散产于寄主叶片背面，多位于嫩叶和新梢上，有时也产卵于临近杂物上。在台湾，产于全岛的平地至1,000m左右的山地，主要分布于南部。成虫全年可见，尤以春季3-4月和秋季9-10月间发生量最大。

2.3 寄主范围

已知寄主植物均为马兜铃科马兜铃属植物。在四川峨眉，已知寄主为宝兴马兜铃*Aristolochia moupinensis*和异叶马兜铃*A. kaempferi f. heterophylla*，在云南西双版纳则为耳叶马兜铃。本种在台湾的主要野生寄主为异叶马兜铃和港口马兜铃*A. zollingeriana* (= *A. kankauensis*, *A. roxburgiana*, *A. tagala* Cham. var. *kankauensis*, 或*Hocquartia kankauensis*)，后者与耳叶马兜铃很相似。其他记载寄主还有马兜铃属的大叶马兜铃、琉球马兜铃*A. liukiensis*、西藏马兜铃*A. griffithii*、管兰香*A. cathcartii*、美丽马兜铃*A. elegans*、瓜叶马兜铃*A. cucurbitifolia*，以及线果兜铃属的*Thottea tricornis*。成虫在人工繁殖园内，也产卵在广西马兜铃*A. kwangsiensis*上，幼虫取食该种植物后生长发育正常。虽然幼虫在人为条件下也取食马兜铃*A. debilis*和北马兜铃*A. contorta*，但发育出的成虫体型小。



蒙风蝶 (a-f): a. 成虫 (♂, 正面) b. 成虫 (♀, 反面) c. 卵 (上) 和 1 龄虫 (下) d. 3 龄虫 e. 5 龄虫 f. 蛹 (绿色型)

金蒙风蝶 (g-i): g. 卵 (右下) 和 5 龄幼虫 h. 蛹 (褐色型) i. 成虫交配