

天津师范学院

科学讨论会论文汇编

(生物专辑)

一九八一

天津师范学院

科学出版社北京发行

（内部发行）

前 言

为迎接我院一九八〇年度科学讨论会的召开，我系教师总结几年来的科学实验工作，提出了科学实验报告论文和综述等不同形式的专题报告，进行交流，以利于促进科研工作开展和进一步提高教学质量。现将所收集的论文和报告汇编成辑。由于时间所限，不足之处在所难免，尚望同志们批评指正为盼。

天津师院生物系

一九八〇年十二月十日

目 录

赤子爱胜蚓繁殖生态研究.....	(1)
水稻新品种津梗 1, 2 号的选育.....	(15)
雄性不育和杂种优势的同工酶的比较分析.....	(19)
I 籼稻三系及杂种 F_1 苗期负极向过氧化物酶同工酶比较分析.....	(19)
II 高粱杂种一代及其亲本三系过氧化物酶同工酶的比较研究.....	(23)
III 籼稻野败型不育系酯酶和过氧化物酶同工酶的电泳比较分析.....	(26)
VI 高粱雄性不育系统及其杂种 F_1 过氧化物酶同工酶的电泳比较分析	(27)
V 三个籼稻杂交组合酯酶同工酶的电泳比较分析.....	(28)
三个水稻新品种的选育与推广.....	(33)
西瓜花粉粒四分体的空间结构.....	(43)
冬小麦植株营养诊断方法的比较研究.....	(47)
天津植物地理的探讨.....	(54)
浅谈植物界的发生与发展.....	(65)
利用酶法制革废液和液体石蜡培养苏芸金杆菌 (初试)	(70)
阳离子表面活性剂 $DD B$ 药效石炭酸系数测定.....	(76)
生物膜的基本结构与功能.....	(79)
急性白血病中的所谓不明热.....	(92)
中西医结合及单纯西药治疗原因不明性嗜中性粒细胞 减少症 18 例的临床对比观察.....	(96)
玉米子房的离体培养.....	(101)

赤子爱胜蚓繁殖生态研究

(天津师范学院生物系) 林兰泉 呼金璋 李海峰

关于蚯蚓生态研究国外文献较多,但国内资料甚少,赤子爱胜蚓(*E. foitda*)是当前国外养殖生长中普遍利用的种类之一。有关赤子爱胜蚓的生态国内未见专著发表,基于养殖的需的以及充分利用我市蚯蚓的资源,我们在79年4月采到天津赤子爱胜蚓进行了室内饲养的研究。同时对人工饲养型(引进日本北星2号)以及两者进行杂交后代进行了对比实验研究,三者之间生存条件有异,但基本上是相同的,而在体型大小、颜色、及环境因子的适应性方面略有差异。此项研究报告主要是对于它们的产卵包能力,孵化的幼体数量,孵化日期,幼体成活率,生长速度以及环境因子和它的生长,生殖的关系,观察它的生活史,并计算生活週期以提供繁殖力的生物学根据及杂交育种的依据。

实验材料和方法

(一)野生赤子爱胜蚓采自天津八里台附近,堆肥,池塘边,牛舍,阴沟。野生者基本分为两类(变异型),身体条纹明显(条纹型);条纹不明显,颜色暗红(红色型);引进日本北星2号种蚓;第三类是野生和日本引进两者杂交后代(F_1)。实验组基本是以三种类型同时对比实验。

(二)温度对赤子爱胜蚓的繁殖,生长影响是较大的,为了取得准确的数据设立不同水平梯度的实验组,以避免总结中出现片面的结论。温度的测定标准是以花盆温度为准即蚯蚓生存的小生境的条件。控制较为稳定的温度湿度在一定的幅度,60—70%之间,每隔5—10天检查一次,10天是卵包孵化的最早时间,饲料的供给按体重计算每日食量,投入饲养时称重。

(三)实验工作除在室温条件下还在恒温箱中进行,为了在对实验中获得比较稳定和准确的结果,一部分实验在调温调湿箱中进行。箱内温度、湿度稳定,按时调整箱内气体,对饲养盆湿度进行加水前和加水后的湿度测定。

(四)对卵包孵化率及孵出动体数的测定,采取在培养皿中置于纱布内以保持通气性良好,滴入适量的水,湿度适宜。这种方法卵包孵化速度慢,但对幼体数的测定准确。更接近于生存条件的孵化是将取出的卵包包上纱布放入花盆中,单独孵化,培养基质用发酵的马粪,加入纸浆可提高卵包的孵化率及幼体的成活率。

(五)生长发育的测定方法是够刚刚孵出的幼体放在培养皿中,投以饲料进行饲养,幼体出生后10天称体重一次,在称重前以清水冲洗体上附着的培养基质,洗后放在滤

纸上吸去体表水分，马上用天平称重，从孵化出的幼体到出现环带后产出第一个卵包，以及产出卵包后，体重继续增加，达到完全成熟的体重，依次进行测定。

(六) 进行实验应用的饲养器皿使用的是通气性较强的花盆，因湿度及通气性方面保持较好，蚯蚓卵包孵化和幼体成活率较高。

(七) 计算卵包孵化的幼体数的实验、由于方法上不同，其结果差异较大，每个单独孵化的卵包放在培养皿内用纱布包好逐个计算幼体，其幼体数字平均值绝大部分高于将卵包直接放培养基质中的数字。

(八) 在选择设立实验组上，对日龄方面进行准确的测定。对比实验选择的材料，根据不同目的而选择不同或相同的日龄群体。

(九) 饵料投入量，按体重计算每日食量，即每日食量占体重的量。根据实验要求，按日期投饵，主要是为取得饵料质和量相同，以使对比实验达到一致的条件。

(十) 实验饵料的 PH 在 7 左右。

实验结果和讨论

一产卵包量

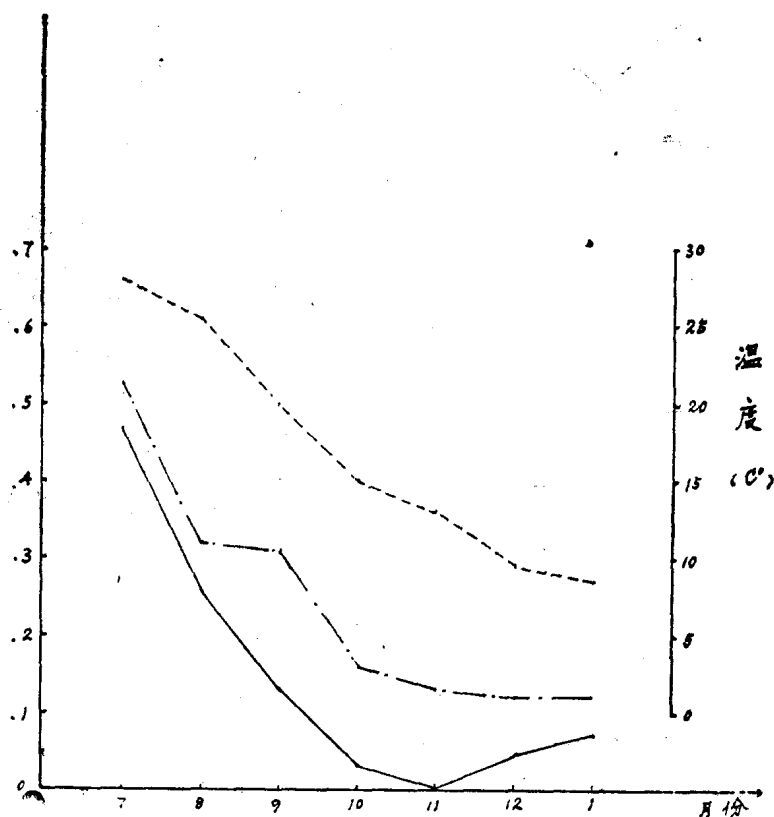
赤子爱胜蚓的产卵力，在很大程度上受环境因子、饵料等方面的影响。因此在文献中记载它的产卵包量是各有不同的。通过试验结果证明赤子爱胜蚓全年都可生产卵包，虽然在冬季低温下产卵包数目很低，当温度低于 $3^{\circ}C$ 时，一般都不再产卵包。

(一) 对于 70 组实验的测定结果，由于日平均产卵包量在温湿度、饵料很适宜的情况下日产卵包 1.3/日，但未有超过 30 天者，以 70 组实验尚未有持续高产者。由 7 个月到 30 天不等日期的统计结果，7—10 月最适宜条件下的平均值可达 0.62/日，在低温下对赤子爱胜蚓的产卵包量的测定， $4-8^{\circ}C$ (地下防空洞) 0.05/日， $10-8^{\circ}C$ 时为 0.096/日 (实验室)，以充足的饵料及适宜湿度 60—70% 5 个月的统计为 0.1877/日，在 $27-8^{\circ}C$ 月产卵包可达 5.7 个。但在实际养殖和自然环境中产卵包量达不到这样高的数据，文献记载蚯蚓的产卵包量为 1/15 日，一条蚯蚓如以每月产卵包两个计算，加上其当年繁殖后代继续产卵包，年产卵包量达 932 个。

以 6 组实验所得结果 (图一) 在连续 7 个月的统计。7 月分产卵包量高，8 月由于出现较高的温度，蚯蚓产卵包量略有下降，9、10、11、12、1 月随温度下降而产卵包量亦下降，野生赤子爱胜蚓在 11 月基本上停止产卵包，在温度变化不大的情况下 12 月开始部分群体产少量卵包。人工饲养型的卵包量高于野生型，在条件适宜时差别较小。当温度不良时人工饲养型产卵包量比野生型明显的多。

不同变异型存在差异，以同龄组赤子爱胜蚓的不同变异型即野生、饲养、杂交 (F_1) 代三种类型在恒温箱 $24 \pm 1^{\circ}C$ 、 $9-10^{\circ}C$ 及 $4-8^{\circ}C$ 条件下，同龄组的三种类型产卵包量以及同龄组三种类型在低温下的产卵包量比较，其中以杂交 (F_1) 代组产卵包量最高，饲养型组次之，野生型组最低。在恒温条件下三者的产卵包量的日平均值：饲养型略低于杂交型，野生条纹型以一倍的数字低于杂交型。而在低温 $14-9^{\circ}C$

的状况下，杂交型的产卵包量亦同样明显的高于野生型的。图二的曲线是以不同类型的赤子爱胜蚓在不同温度条件下所产生的结果如上所述。

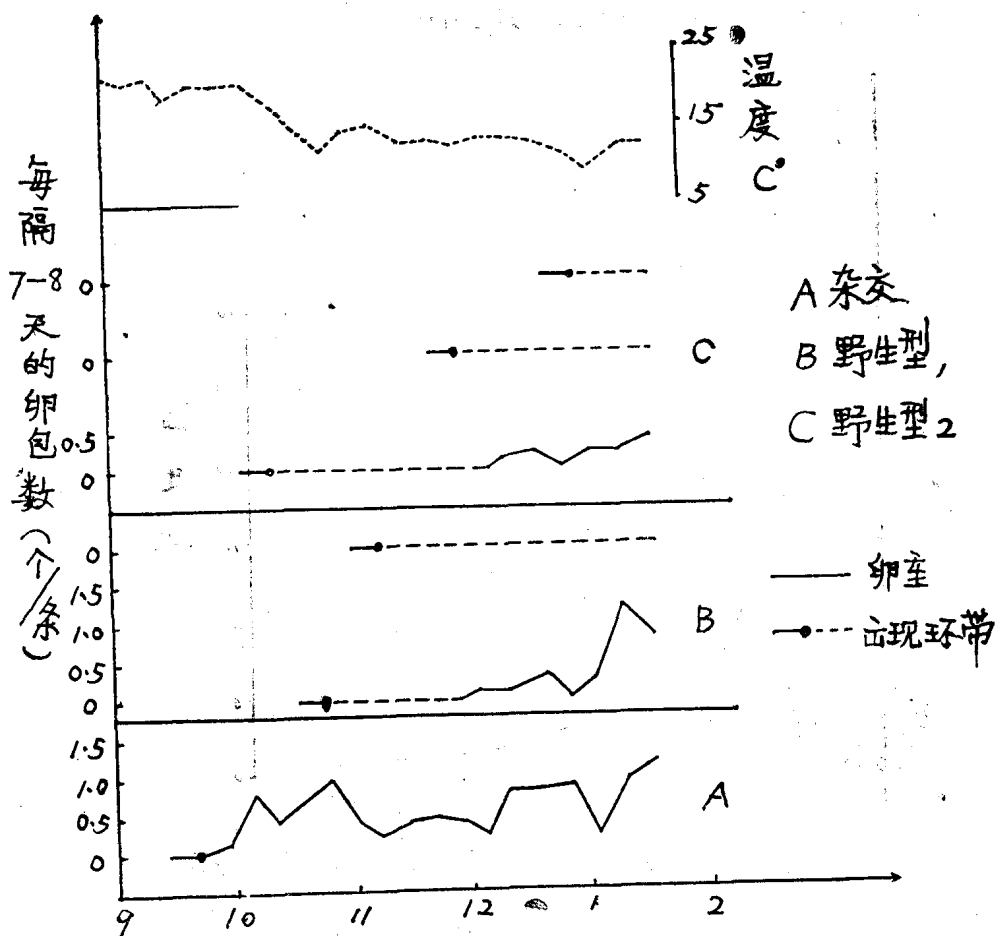


图一 不同月份赤子爱胜蚓产卵包的数量

野生(条纹)及野生(红色)型相比较,红色型优于条纹型,在79年7月及80年7月孵化出的幼体经过7个月的饲养,79年及80年两年的重复试验结果在与人工饲养型及杂交(F_1)代的等同条件下野生型体重达到743mg后绝大多数不产卵包。79年试验组在9月末10月初产生了少量卵包后就停止产卵包;80年试验幼体于9月开始长大后,成熟出现环带10、11、12月直到1月,条纹型产卵包量极少,红色型略高,也都是进入12月开始产卵包。而杂交(F_1)代产卵包量不但高而且在环带出现不久就开始产卵包,在较稳定的室温9—14°C之间仍继续产卵包。

蚯蚓的产卵包量在种群的个体之间及群体之间均有差异,以图一、二、三所示以产卵包量的平均值的统计中看到不同类型的群体之间的差异是有一定稳定性的。而无论是那种类型的产卵包能力基本是在一定的幅度之内。这种能力也即表现了赤子爱胜蚓的种内特征。同时实验结果也说明温度影响赤子爱胜蚓的产卵包的数量。

(二)相同的饵料,温湿度条件下成蚓的产卵包量,高于新成熟的蚯蚓产卵包量,即蚯蚓年龄组不同,卵包的产量亦不相同。

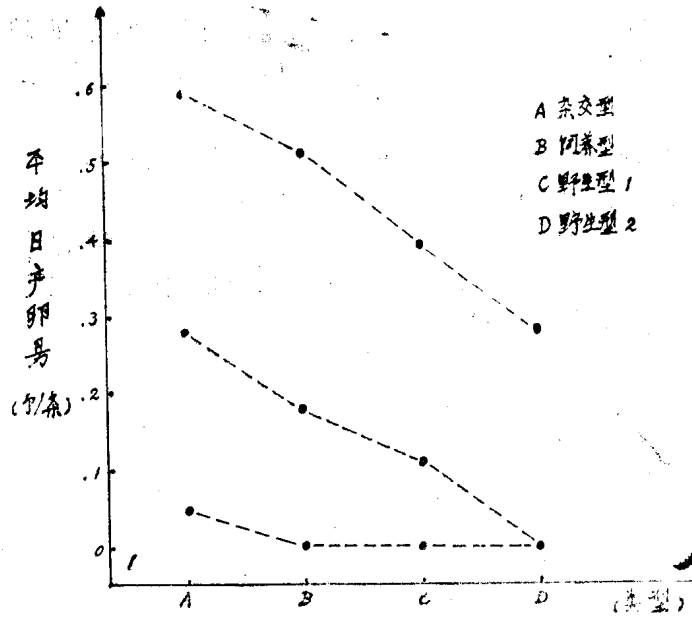


图二 不同温度下三种类型赤子爱胜 蚯产 卵包量

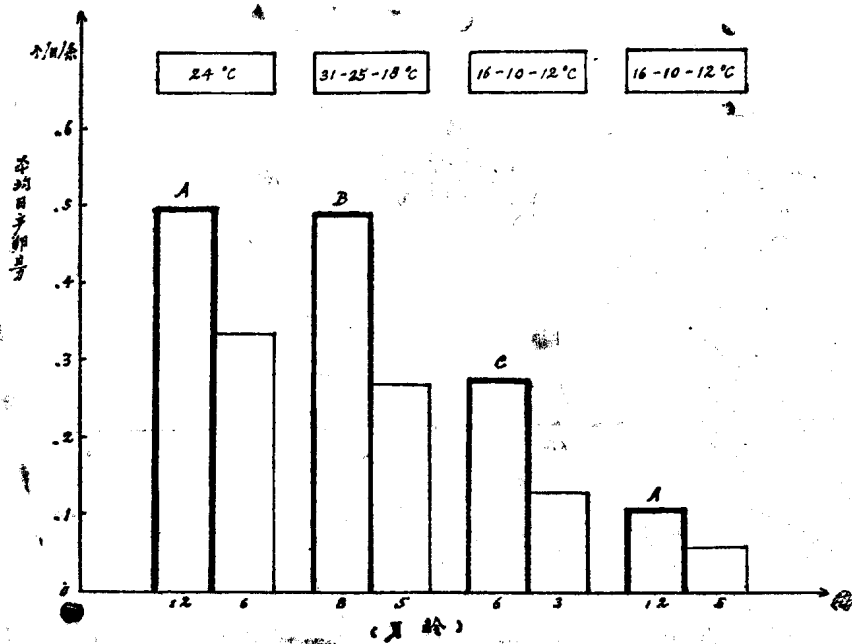
不同温度及等同湿度,不同日龄的四组实验A、B、C三种类型所表现的相同的规律,即日龄与产卵包量是相关的,图四所示仅是在一年以内蚯蚓的产卵包量尚未做出测定在温度稳定的恒温箱内保持 24°C 的最适宜条件,野生型12个月的蚯蚓产卵包量高于6个月龄的,在室温相同的条件下饲养型8个月的蚯蚓与5个月的蚯蚓在累积了5个月的统计资料也同样说明了产卵包量与日龄有关,杂交代(F_1)代的不同日龄组的试验结果也证实了此点, C组仍为野生型在较低的温度下产卵包量低下但同样也出现6个月龄和3个月龄的产卵包量的差异。仍然得到一致的结果。因此蚯蚓的年龄组与产卵包量是相关的。

(三) 蚯蚓的产卵包能力与湿度和温度的关系十分明显,此项内容除以上对温度影响已有述及外,湿度已另有专文讨论见《湿度对赤子爱胜蚓的产卵包量及卵包孵化的影响》一文,本文从略。

(四) 饲料影响产卵包量。用瓦梭纸和糖为饵料时,饲养型的产卵包量仅为18/15日(文献记载亦如此)。在室温条件下,实验室饲养统计,结果为每月平均为2.5个。



图三 同龄组杂交型与野生型产卵包量的比较

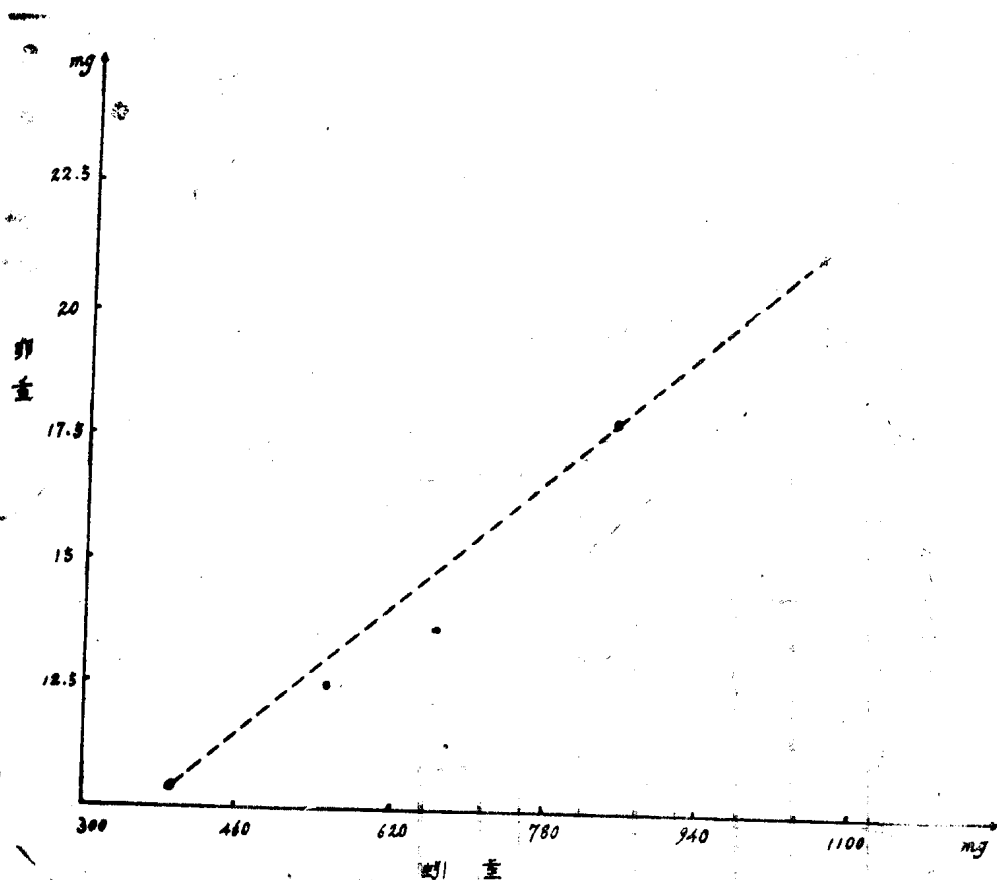


图四 不同年龄组的赤子爱胜蚓产卵包量

依此计算每条蚯蚓（不计后代繁殖量）一年内可产30个卵包。由于我们使用马粪为饵料，使蚯蚓的产卵包能力增大。一条蚯蚓在温度较低的条件平均每年可产68.8个卵包

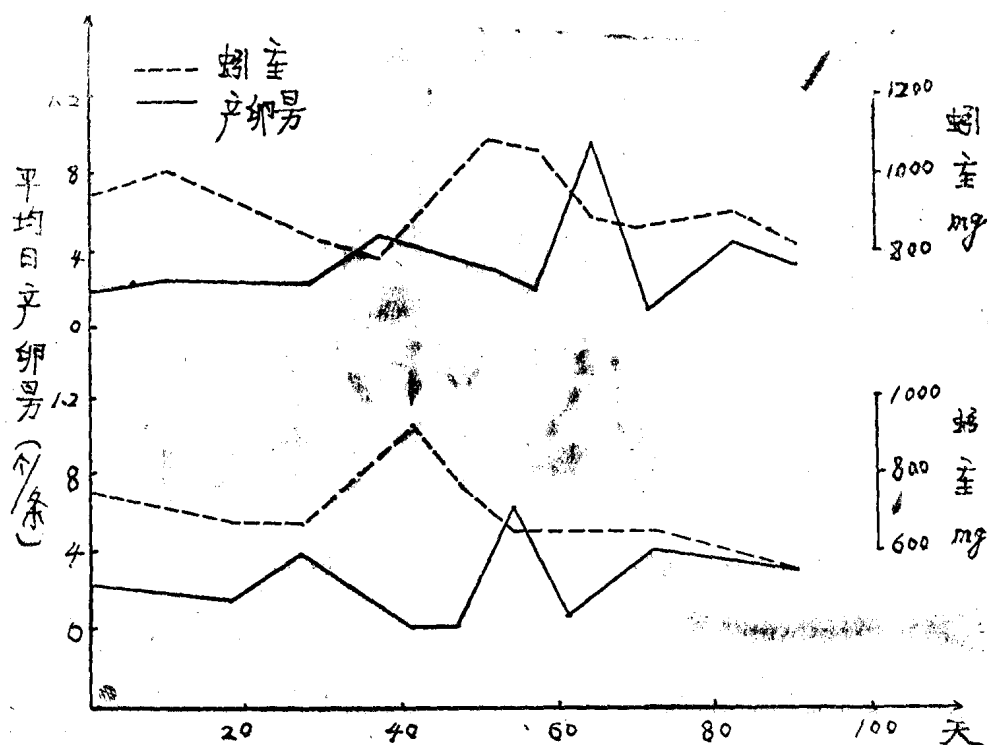
(根据79.8—80.2)平均月产卵包5.7个的实际数据,当饵料恶劣蚯蚓受刺激时赤子爱胜停止产卵包,温度逐渐下降时,饲养型者一周恢复,野生型则在较长期不能产卵包。

二、卵包重量与体重的关系,在对赤子爱胜蚓的卵包进行称重,一般在15—12mg较重的平均值为22.2mg,测定最重的达25—27mg,最小的为5mg,实验组的测定卵包重及体重的总平均值,体重大者,卵包较重,野生型与杂交型卵包重超过引进的饲养型。图五所示蚓重与卵重的相关,当温度下降时产卵包量减少,蚯蚓的体重则相应的有所增加,卵包也相应增重。



图五 蚓重与卵重的相关

长期单体饲养实验组中,不产卵的蚯蚓体重已达3200mg,在长期产卵包的蚯蚓体重则最高在1000mg左右。在大量产卵包后则体重相应的减轻。在最适宜条件下,产卵包量能达1.03个/日之多,但仅能维持20多天。产卵包量在理想的环境条件稳定的情况下也仍会出现一些波动,体重呈现波动,产卵包量降低后则体重有所增加,卵包重也相应增加。常常在连续产较多量卵包时,会出现一段低值,继之再恢复。



图六野生赤子爱胜蚓产卵包量与体重的关系

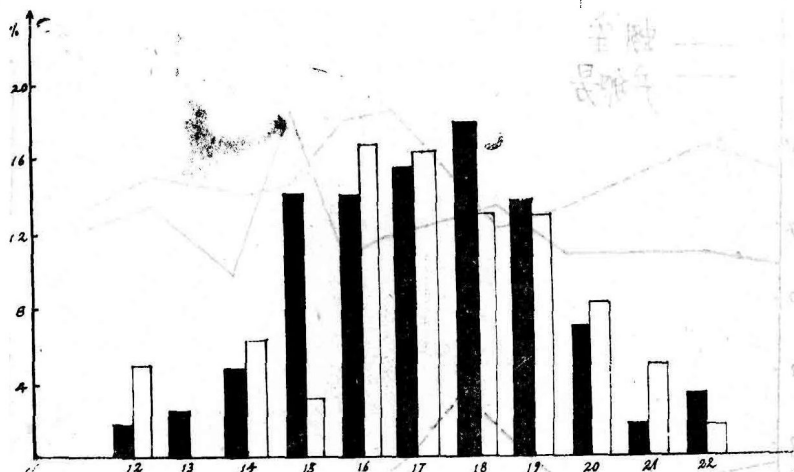
三、卵包孵化及孵化率

蚯蚓卵包孵化所需的环境条件各异。赤子爱胜蚓的卵包孵化速度也同样受温度、湿度及通气状况的影响。Wilehe (1952) 报告欧洲产赤子爱胜蚓卵包孵化日期为11周〔2〕Tsukamoto和Watanaba (1977) 报告中说明赤子爱胜蚓在25°C温度中孵化, 平均需19.2日, 在20°C温度中孵化平均需25.2日〔1〕这些结果和我们所观察到的结果不相同, 此外, 湿度对卵包孵化速度的关系也极为密切。

在孵化过程中, 温度和湿度都对孵化期的长短和孵化率的高低起着影响。

孵化期的长短差别较大、即使在同等条件下同一个体产的卵包, 孵化的速度也存在着差异。根据 $D(T - C) = K$ 公式, 可以计算卵包的发育日期及孵化日数〔5〕。但是最大值和最小值上, 所得常数是不等的。

在恒温24°C温度中孵化, 最短期限为10天; 在两个不同的实验组中27-24°C, 卵包的孵化日期多数为15-20天之间。以野生型及饲养型两组的实验数据其平均值为70.20%。14-21天占86.3%, 人工饲养者22-26天之间孵化卵包占总数的9.6%, 39天, 46天孵化仅占3%。总计163个卵包的统计10-27天, 平均16.2天。做为培养基质的饲料中水分含量过大和过小, 都能使卵包孵化日期延长。卵包遇不适应条件时则亦会出现黄色液体, 使孵化用纱布变黄。从图七可以看到野生(条纹)型和人工饲养型卵包孵化日期的比较, 所得结果是一致的, 温度27-24°C之间主要孵化日期是在15-20天。



图七卵包孵化日期的比较 (I 条纹型) (II 饲养型)

卵包在温度较高的环境中孵化, 日期比较短。但是即使在同一温度中, 环境的湿度不同, 卵包孵化日期也各不相同。在 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的调温调湿箱内进行孵化时, 人工饲养型卵包由于分别在不同湿度的饵料中进行孵化, 它们的孵化日期相差很大。湿度达到72%以上时由于通气性不好, 饵料成泥泞状, 卵包孵化停止。根据实验结果判断, 做到以21天为孵化期的平均值是有困难的, 这需要各种因素如温度、湿、 PH 值和通气性等都很合适。温度为 22°C 湿度为68%, 孵化日期平均为25天, 20°C 的恒温箱孵化则推迟10天孵化, 日期延长。卵包孵化期的长短, 影响着蚯蚓的生活周期的长短, 亦即直接影响种群的增长率, 因此在养殖工作中要注意加速卵包的孵化。

卵包在孵化期间, 环境过于干燥时往往成为死卵, 但在略干燥的环境中, 如及时滴加水份, 则能迅速发育成幼体孵出,

孵化率

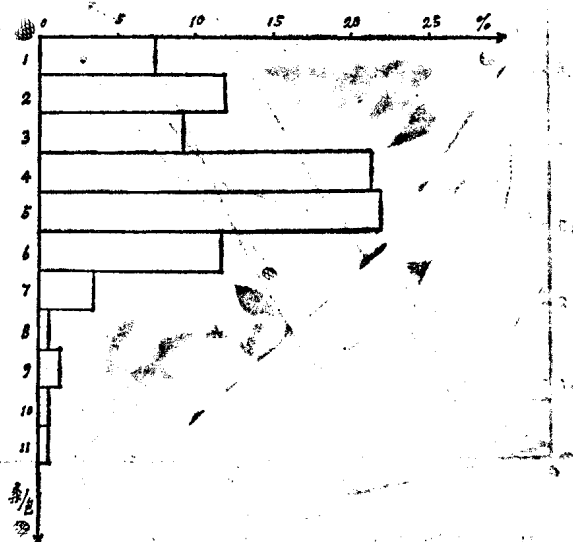
一般正常条件下孵化率90以上, 特别是在低温下, 孵化率可达100%, 在高温中例如在 35°C 左右温度的饲养床内, 取出的卵包, 进行孵化后, 有近三分之一的卵包不能孵化, 在室温或恒温箱中进行孵化试验结果表明温度在 25°C 时卵包孵化率可达100%。在恒温箱 24°C 163个卵包孵化率为100%, 172个卵包孵化率为95.3%。79.7-8月在室温 29°C - 30°C 的条件下126个卵包孵化率达91.3%。这些结果与渡边弘之1971所述在 25°C 时的卵包孵化率为20%的结论完全不同。以师院八里台79.6采集到的天津赤子爱胜蚓(采集点地温为 26°C) 63个卵包的孵化情况也进一步证实 25°C 的温度是适宜的孵化温度, 它们在室温最高 26°C 的温度进行孵化, 孵化率亦达90%。决定孵化率的高低, 主要因素除温度外尚有湿度联合作用, 孵化卵包的基质的湿度及通气性是更为重要, 冬季孵化率高于夏季。卵包在不适宜的过大湿度孵化, 最初呈黑色, 并常常成为死卵。如在孵化过程中湿度过大, 以致饲料呈泥泞状态, 卵包内胚胎呼吸就受到影响[4]。

四、卵包孵出幼体数

为了正确的计算赤子爱胜蚓的繁殖力，必须弄清它所产卵包孵出幼体的数字，卵包内蚯蚓数字在个体之间存在差异，多者达11条，最少为一条，国外文献记载不尽一致，最低为1条，平均为2条居多，最高达20条（渡边弘之）。

我们对野生型的281个卵包及饲养型163个卵包进行逐个观察，281个卵包孵出幼体931条，平均为3.31条/包，在野生型281个卵包中仅得一例11条，对三种类型卵包孵化幼体数量的实验结果如图九从167个卵包进行测定，其中近二分之一卵包孵化出4~5条，2条者仅占10%。

在 20°C ， 22°C ， 24°C ， 26°C ， 30°C 的温度下产卵包，孵出的幼体数，总的规律是温度高孵化的条数少，温度逐渐下降幼体条数有所增加，这与国外文献一致。野生型在 26°C 孵化出幼体条数平均值可高达5.2条/包，饲养型在饲养床上层，当时床温（上层为 35°C 最高温度）孵化温度为 $26-30^{\circ}\text{C}$ ，孵化日期中7月1日—7月27日，从43个卵包的孵化试验中统计，结果以每个卵包孵化2条幼体的为最多，占总卵包数的28%，每个卵包孵化2—4条的共占总卵包数的70%，总计43个卵包共孵出幼体142条，平均每个卵包孵出幼体3.3条，至 22°C 的盆温下（9月中旬、下旬）于8月22日初成熟的蚯蚓，6月中下旬产出卵包，19个卵包平均值为4.2条/包。野生（条纹）型在 26°C 的温下产出的卵包，孵化温度为 $26^{\circ}\text{C}-30^{\circ}\text{C}$ ，幼体数达5.2条。野生红色型在恒温 24°C 的条件下达到6.3条/包。野生（条纹型）从79年7—9月以115个卵包孵化条数为3.85，9月中旬饲养型组为4.2条，野生（红色型）亦为4.2条，在 24°C 恒温箱孵化野生（条纹型）为4.2条，野生（红色型）高达6.2条。从孵化的幼体条数实验组看，野生型的幼体条数高于饲养型，杂交型的幼体数字在等同的条件下亦高于饲养型。根据673个卵包孵化出幼体的总数，渡边弘之（1978年3月）所提出的 25°C 产出二条幼体都少见到的说法与我们的结果是不同的。



图九 赤子爱胜蚓卵包孵出幼体数比例

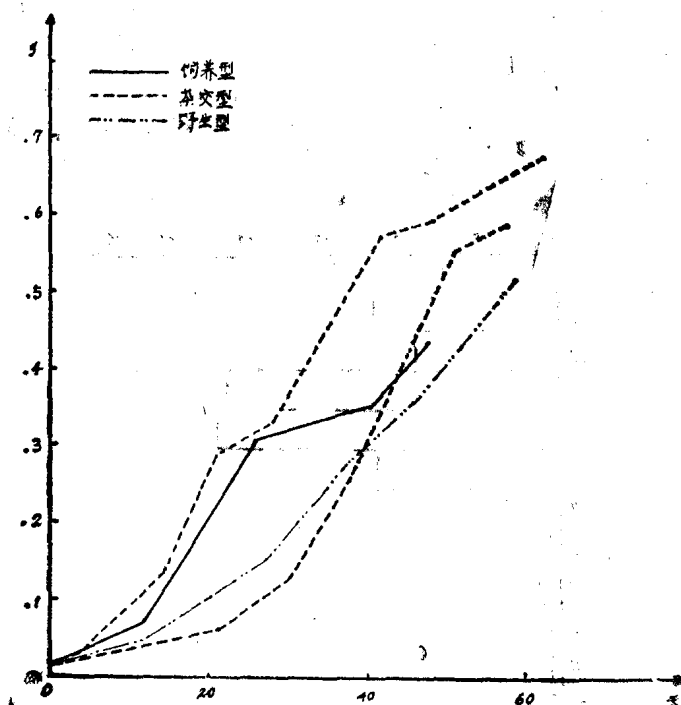
实验表明，每个赤子爱胜蚓卵包孵化出幼体的平均值确定为2—3条之间，在生理生态上是完全可能达到的。如以理论数据去推算繁殖力时，确定每一个卵包孵出两条幼体，则是最低值。

五、生长发育

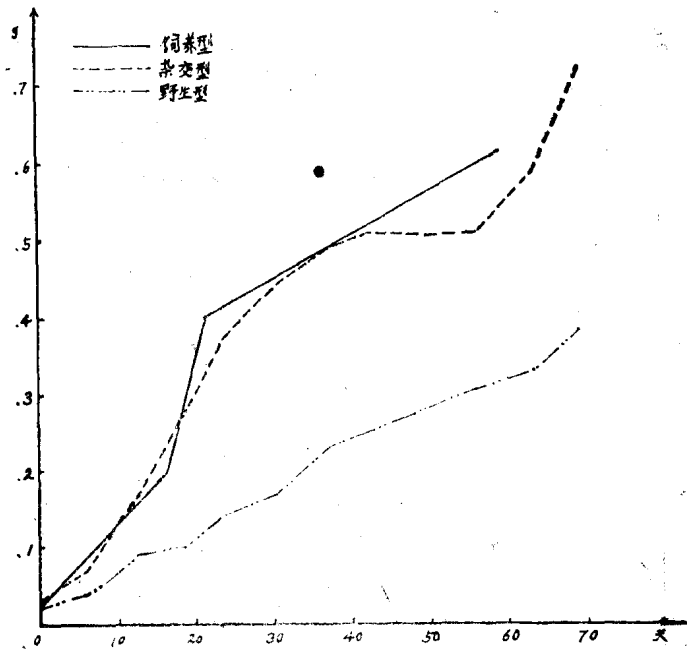
为了正确计型繁殖力，必须进行生育时的测定。测定生长发育速度所栖息条件与前述测定产卵量的条件基本相同，已述及。实验结果与Tsukamoto J. & H. Watanabe (1977) 报告基本一致，在不同温度下生长速度不同。根据他们所提出的公式计算是符合的。以下选择几个数据。

在 24°C 条件下，70天达到 620mg ；在 $29^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}$ 温度下，50天达到 450mg ，随着温度的下降， $26^{\circ}\text{C} - 22^{\circ}\text{C}$ 生长速度变慢。在 $22^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$ 的温度下，60天达到 300mg 。在 $31^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ 的温度下，128天达到 512mg 。虽然温度影响生长速度，在最适宜的温、湿度 P^H 值的条件下赤子爱胜蚓三种类型的生长速度30天日龄基本没有超过 400mg 以上。

在恒温 24°C 及室温条件下以五个实验组的结果比较如图十一所示， 24°C 的生长速度快，以三种类型比较，其中杂交种表现了与饲养型相同的特点，即幼体在生长初期时生长速度快的特点。野生型初期缓慢，但由于野生型体重大相应的在后期的曲线上可以看到野生（红色）型超过了饲养型。



图十一 24°C 恒温条件下野生（红色）型杂交（红色）型饲养型（引进北2号）生长速度曲线比较



图十二自然室温条件下 ($22-14^{\circ}\text{C}$) 杂交型野生 (红色) 型,
饲养型三者生长曲线比较

在室温条件下 $22^{\circ}\text{C} - 14^{\circ}\text{C}$, 饲养型的初期阶段与杂交型基本一致, 而野生型生长速度较前两者缓慢。

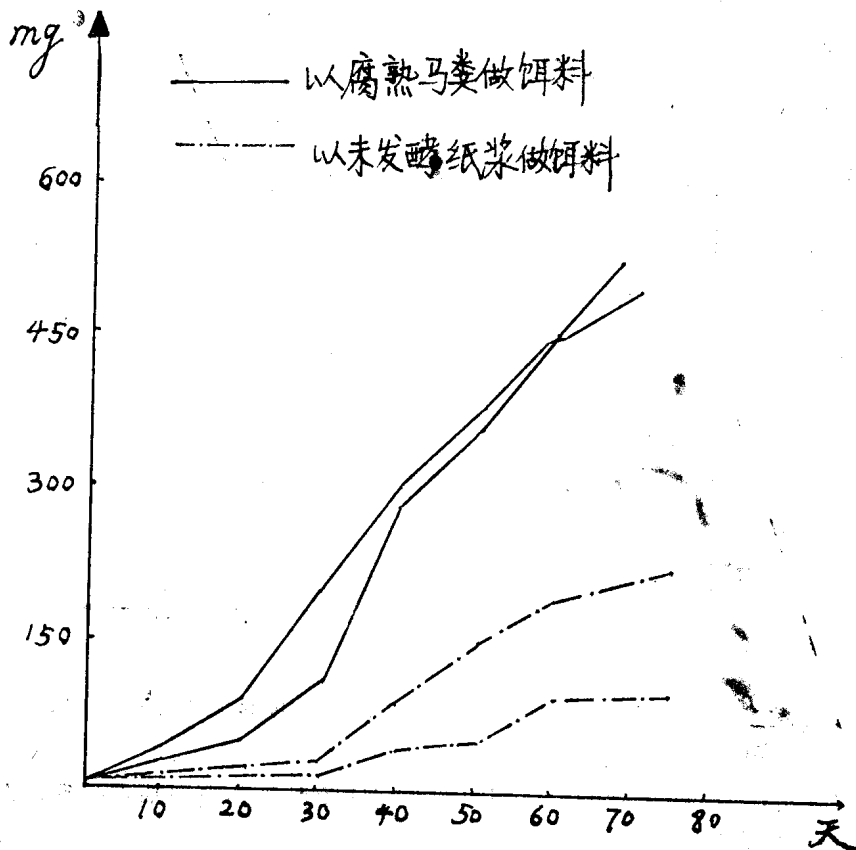
在不良条件下的生长速度受到影响, 生长缓慢, 以未发酵纸浆为饵料时则生长速度明显缓慢, 77日龄幼体体重 $110-250\text{mg}$ 。以腐熟马粪为饵料者, 72-82天达 $490\sim 520\text{mg}$ 。

在测定体重的最高和最低的体重平均值, 在连续纪录最高、最低值时出现了基本平行的曲线。见图十四, 在相同条件下孵出幼体, 对其生长速度测定的结果是体重大者和体重小者基本上以相同的速度生长。

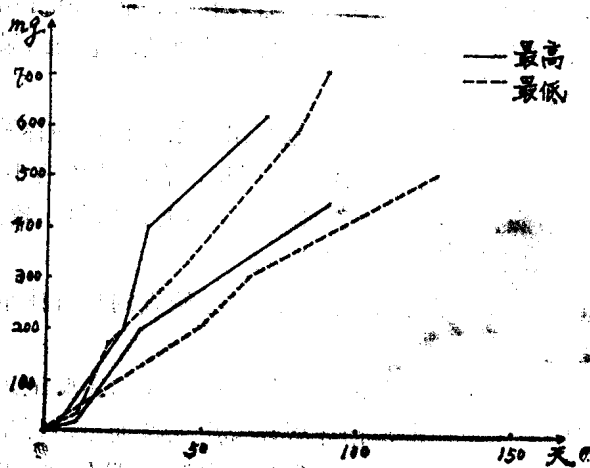
幼体的初生体重对其生长发育的影响很大, 卵包孵出一条幼体, 幼体重达 20mg , 而孵出幼体条数多时, 仅重 2mg 左右, 有的幼体发育不良, 有的幼体弱小, 成活率很低, 从实际观察, 孵出幼体数在 5 条左右的个体之间的差异不大, 均匀一致, 幼体比较壮实。

野生 (条纹) 型幼体以日龄计算日绝对增重是从 20 日开始直到 40 日体重的增长速度最快, 40 日以后则日绝对增重数字下降。

赤子爱胜蚓的环带出现即达性成熟, 最早出现环带日龄在我们实验记录为 32 天, 但大部分即使在最适宜的条件下不能出现环带, 饲养型环带出现日期短, 野生型出现环带略较晚, 杂交型成熟亦较快, 最少的日期为 34 天。在最适温度下成熟期平均在 45 天左右。



图—13 野生(条纹型)蚯蚓的生长速度与饵料的关系



图十四
同条件同群体中
最高最低个体生
长曲线比较

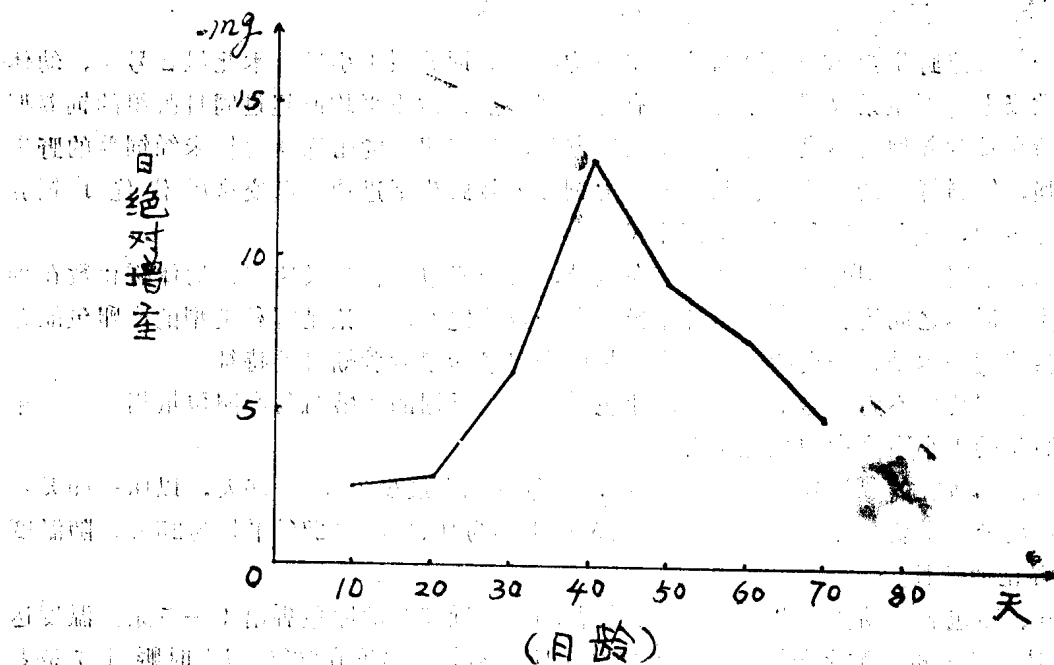


图 5 野生(条纹)型幼体日增长率图

右。在相同条件下个体之间存在差异, 杂交型和饲养型环带出现日期较野生型为早(图三所示)做为赤子爱胜蚓在较好环境条件下, 32天则可达到性成熟是无疑的。但由于环境的不适出现了成熟期延长, 经常虽然生殖系统已形成但环带不出现, 不能产卵, 而一旦条件变化则可迅速繁殖。

六、生活周期

从蚯蚓产卵包日期算起, 幼体孵化, 直到出现环带, 并开始产卵, 为一生活周期。我们以六组做了实验, 结果生活周期为45、60、61、79、88、96天不等。其中也有达6个月尚未成熟者(表一)。

表一 饲养型赤子爱胜蚓生活周期

组别	卵包产出日期	幼体卵化	环带出现	成熟时间	时间(天)	温度 °C	湿度(%)	PH 值
1	7月10日	7月26日	10月3日	10月6日	88	31°-22°	60-70%	
2	6月20日	7月15日(16)	8月16日	8月20日	61	31°-26°		6.3
3	8月20日	9月5日(15)		10月23日	60	27°-18°		7.4
4	10月4日	10月8日(14)	11月19日	11月20日	45	22°±	60-65%	
5	10月16日	11月2日(11)	11月25日	12月27日	72	22°±	60%	
6	9月末	10月来	-	次年2月尚未成熟				