6 种杀虫剂对蚕豆象成虫的室内毒力测定及田间药效评价

王 昶[1]， 张丽娟[1]， 郭延平[2]， 闵庚梅[1]

（1. 甘肃省农业科学院作物研究所，兰州 730070；2. 甘肃省临夏州农业科学院，临夏 731100）

摘要 蚕豆象严重危害蚕豆生产，常造成蚕豆产量损失，商品价值丧失。为了筛选蚕豆象防治的高效药剂，本研究选用 6 种常规杀虫剂开展了室内毒力测定和田间药效评价，结果显示，处理 48 h 后，2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 对蚕豆象的毒力最高，5%阿维毒死蜱 EC 毒力最低，LC_{50} 分别为 2.451 mg/L 和 23.867 mg/L，6 种药剂毒力大小排序：2.5%高效氯氟氰菊酯 ME＞5%啶虫脒 EC＞10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG＞5%吡虫啉 EC＞20%阿维·杀虫单 ME＞5%阿维·毒死蜱 EC；田间防效结果表明，2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 防效最高，5%啶虫脒 EC 次之，两者防效均在 75%以上，显著高于其他药剂。6 种药剂防效大小排序：2.5%高效氯氟氰菊酯 ME＞5%啶虫脒 EC＞5%吡虫啉 EC＞10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG＞5%阿维·毒死蜱 EC＞20%阿维·杀虫单 ME。据此可知，2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 对蚕豆象具有较高的毒力和较好的防效，建议在生产中应用，但需注意与其他农药交替使用，避免产生抗药性。

关键词 杀虫剂； 蚕豆象； 毒力测定； 药效评价

中图分类号： S 433 **文献标识码：** B **DOI：** 10.16688/j.zwbh.2017365

Toxicity and field efficacy of six insecticides against adults of *Bruchus rufimanus*

WANG Chang[1]， ZHANG Lijuan[1]， GUO Yanping[2]， MIN Gengmei[1]

（1. *Institute of Crops Research*，*Gansu Academy of Agricultural Sciences*，*Lanzhou* 730070，*China*；
2. *Linxia Academy of Agricultural Sciences*，*Gansu* 731100，*China*）

Abstract Broad bean weevil，*Bruchus rufimanus*，the most destructive pest of broad bean crops，often causes yield loss and poor commodity value. In order to seek the most efficient insecticides for broad bean weevil controlling，we carried out indoor toxicity determination and field efficacy evaluation of six insecticides against adults of *B. rufimanus*. The results showed that the toxicity of *lambda*-cyhalothrin 2.5% ME was the most strongest with the LC_{50} value of 2.451 mg/L after the treatments for 48 h，and abamectin・chlorpyrifos 5% EC was most weak with the LC_{50} value of 23.867 mg/L. The toxicity order of six pesticides from high to low was as follows：*lambda*-cyhalothrin 2.5% ME＞acetamiprid 5% EC＞emamectin benzoate 10.7% WG＞imidacloprid 5% EC＞abamectin・monosultap 20% ME＞abamectin・chlorpyrifos 5% EC. Field trials showed that *lambda*-cyhalothrin 2.5% ME had the best control effect，acetamiprid 5% EC took the second place，both efficacies were more than 75%，significantly higher than other pesticides. The order of six insecticides control effect from high to low was as follows：*lambda*-cyhalothrin 2.5% ME＞acetamiprid 5% EC＞imidacloprid 5% EC＞emamectin benzoate 10.7% WG＞abamectin・chlorpyrifos 5% EC＞abamectin・monosultap 20% ME. In conclusion，*lambda*-cyhalothrin had the best insecticidal activity and the best control effect against *B. rufimanus*，which can be recommended to be applied in practice. However，it is necessary to pay attention to use alternately with other insecticides for avoiding drug resistance development.

Key words insecticides； broadbean weevil； toxicity determination； efficacy evaluation

收稿日期： 2017－09－19 **修订日期：** 2017－11－13
基金项目： 兰州市农业科技攻关项目（2015－3－54）；甘肃省农业科学院农业科技创新专项（2017GAAS97）
联系方式 E-mail：chang288@163.com

蚕豆 *Vicia faba* 是世界公认最为古老的栽培物种之一，早在公元前 6 000 年就已成为地中海地区人们食物的来源[1]。多年来，中国一直是全球蚕豆种植面积最大，总产量最高的国家，据 FAO 2017 年数据[2]显示，2016 年世界蚕豆总产量 445.97 万 t，中国生产 160.89 万 t。蚕豆因富含蛋白质，低脂肪而深受人们喜爱，其无论在改善人们膳食，还是增加农民收入，亦或调整农业结构等方面均发挥了重要作用。

蚕豆象 *Bruchus rufimanus* 属鞘翅目，豆象科，主要为害蚕豆，可造成蚕豆 20%～30%的产量损失[3]，是蚕豆生产中为害最严重的害虫之一。蚕豆象原产于欧洲，1909 年传入北美，此后传至朝鲜和日本，抗日战争期间随着日本侵略者的军马料传入我国[4]，现已在我国广泛分布[5]。蚕豆象成虫在花期飞至蚕豆田，采食花粉和花蜜，雌雄虫交配产卵，在鲜荚表面产卵[6]，卵孵化后幼虫咬破豆荚，蛀入豆粒内取食为害，完成 1～4 龄幼虫生长发育，4 龄幼虫老熟化蛹，条件适宜时，蛹羽化为成虫，次年蚕豆开花时成虫从豆粒内飞出继续侵染。蚕豆象幼虫生活史是在豆粒内完成，常造成蚕豆籽粒空瘪、霉变，产量降低，品质下降，食用价值丧失[7-8]。蚕豆象主要的防治方法是喷施化学药剂，但化学药剂的盲目使用不仅达不到理想的防效，而且容易造成环境污染、农药残留、抗药性产生，因此，筛选高效、低毒、低残留的化学药剂非常必要。但目前，大多数化学药剂的筛选仅仅是在大田尺度下进行[9-10]，鲜有药剂室内毒力测定结合大田药效验证，基于此，本文选取 6 种常规化学杀虫剂，通过室内毒力测定和田间药效评价，旨在为蚕豆象的田间化学药剂防治提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 供试虫源

蚕豆象一年发生一代，为了获得虫龄及活力一致的蚕豆象成虫，采用以下简便方法：选择蚕豆象发生严重的田块，于蚕豆结荚初期，选择晴天午后，抹去田间蚕豆嫩荚表面虫卵，并作标记，次日午后标记豆荚，并用网袋套袋，保证标记豆荚上蚕豆象卵的产生时间基本一致。蚕豆自然成熟后收获豆荚，保存备用。进行试验时脱粒蚕豆荚，将豆粒装入网袋置于太阳下暴晒，使蚕豆象成虫从豆粒内飞出，选择健康、大小一致成虫收集备用。

1.1.2 供试药剂

参试药剂共 6 种，5%啶虫脒乳油(EC)，江西天人生态股份有限公司；2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂(ME)，湖南大方农化有限公司；5%吡虫啉乳油(EC)，河北志诚生物化工有限公司；10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散粒剂(WG)，浙江世佳科技有限公司；5%阿维·毒死蜱乳油(EC)、20%阿维·杀虫单微乳剂(ME)，中国农科院植保所廊坊农药中试厂。

1.1.3 供试蚕豆

供试蚕豆品种为‘临蚕 9 号’，由甘肃省临夏回族自治州农业科学院提供，该品种为当地主栽品种，蚕豆象发生严重。

1.2 试验方法

1.2.1 毒力测定

采用浸虫法[11]测定，略作改动。每种农药参照预试验结果设置 5 个浓度梯度。每浓度处理供试成虫 20 头，重复 3 次，以清水处理作对照。将生长状况一致的健康成虫浸入不同浓度供试液中5 s后取出，用滤纸吸取虫体多余药液，置于铺有滤纸的洁净培养皿中，用双层纱布封口，将培养皿置于(26±0.5)℃，相对湿度 75%±5%，光周期 L∥D=12 h∥12 h 的智能人工气候箱内，处理 24 h、48 h 后分别调查试虫死亡情况，用镊子轻触虫体，不动者视为死亡。计算死亡率和校正死亡率。数据用 SPSS 16.0 统计分析，计算各药剂毒力回归方程、LC_{50} 及 95%置信区间、LC_{90} 等。

死亡率＝死亡虫数/处理总虫数×100%；

校正死亡率＝(处理死亡率－空白对照死亡率)/(1－空白对照死亡率)×100%。

1.2.2 田间药效评价

试验在甘肃省临夏市枹罕镇江牌村进行，地理坐标为北纬 35°33′1.68″，东经 103°08′11.68″，该地区为蚕豆象高发区，灌溉水地，前茬为玉米，土壤肥力中等。试验共设 7 个处理：①5%啶虫脒乳油；②5%阿维·毒死蜱乳油；③2.5%高效氯氟氰菊酯微乳剂；④5%吡虫啉乳油；⑤10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐水分散粒剂；⑥20%阿维·杀虫单微乳剂；⑦对照(CK)。结合药剂的杀虫效果和厂家推荐浓度确定药剂稀释倍数或用量。小区面积 20 m^2(4 m×5 m)，每处理 3 次重复，随机区组排列，小区播种量按当地播种密度换算，人工条播。管理水平略高于大田。于蚕豆初花期采用背负式工农 16 型手动喷雾器喷雾防治，药液以充分湿润豆荚和叶片为宜，

每隔 7 d 施药 1 次,共施药 3 次,对照(CK)喷施等量清水,整个生育期不喷施其他杀虫剂。于蚕豆鼓粒期每小区采用五点取样,每点选取 5 株,共选取 25 株,混合脱粒后随机选取 200 粒逐一剖开调查幼虫,计算为害率;90%的蚕豆自然成熟后五点取样法取样,脱粒后单独保存 60 d,而后随机选取 200 粒调查蚕豆象为害率。调查时仔细观察蚕豆表面是否有虫孔,如无明显虫孔则需剖开籽粒查看内部有无幼虫和蛹,如有则视为侵染。运用统计分析软件 SPSS 16.0 对为害率和防治效果进行 One-way ANOVA 分析。

为害率=侵染粒数/调查总粒数×100%;

防治效果=(对照为害率-处理为害率)/对照为害率×100%。

2　结果与分析

2.1　毒力测定结果

采用浸虫法测定了 6 种杀虫剂对蚕豆象成虫的毒力,结果表明,随着药剂浓度的提高和作用时间的延长,药剂毒力随之增强。杀虫剂处理后 24 h(表 1),5%啶虫脒 EC 毒力最强,2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 次之;20%阿维·杀虫单 ME 毒力最弱。LC_{50} 由小到大的顺序为:5%啶虫脒 EC(8.094 mg/L)<2.5%高效氯氟氰菊酯 ME(10.107 mg/L)<5%吡虫啉 EC(12.142 mg/L)<10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG(23.024 mg/L)<5%阿维·毒死蜱 EC(45.428 mg/L)<20%阿维·杀虫单 ME(69.121 mg/L)。杀虫剂处理后 48 h(表 2),2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 毒力最强,5%啶虫脒 EC 次之,5%阿维·毒死蜱 EC 毒力最小。其 LC_{50} 的顺序依次为:2.5%高效氯氟氰菊酯 ME(2.451 mg/L)<5%啶虫脒 EC(3.427 mg/L)<10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG(6.560 mg/L)<5%吡虫啉 EC(6.857 mg/L)<20%阿维·杀虫单 ME(22.837 mg/L)<5%阿维·毒死蜱 EC(23.867 mg/L)。

表 1　6 种药剂对蚕豆象成虫的毒力测定结果(24 h)

Table 1　Toxicity determination results of six insecticides against adults of *Bruchus rufimanus* (24 h)

药剂名称 Insecticide	斜率±标准误 Slope±SE	LC_{50}/ mg·L^{-1}	95%置信区间/mg·L^{-1} 95% confidence interval	LC_{90}/ mg·L^{-1}	χ^2
5%啶虫脒 EC acetamiprid 5% EC	2.561±0.569	8.094	5.904～9.917	25.918	2.377
5%阿维·毒死蜱 EC abamectin·chlorpyrifos 5% EC	3.083±0.540	45.428	36.903～54.360	118.303	0.724
2.5%高效氯氟氰菊酯 ME *lambda*-cyhalothrin 2.5% ME	2.380±0.464	10.107	8.023～12.981	34.915	4.538
5%吡虫啉 EC imidacloprid 5% EC	2.018±0.527	12.142	9.274～16.833	52.387	0.868
10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG emamectin benzoate 10.7% WG	1.740±0.409	23.024	16.635～32.355	125.489	1.798
20%阿维·杀虫单 ME abamectin·monosultap 20% ME	2.143±0.543	69.121	51.154～88.406	273.999	0.894

表 2　6 种药剂对蚕豆象成虫的毒力测定结果 (48 h)

Table 2　Toxicity determination results of six insecticides against adults of *Bruchus rufimanus* (48 h)

药剂名称 Insecticide	斜率±标准误 Slope±SE	LC_{50}/ mg·L^{-1}	95%置信区间/mg·L^{-1} 95% confidence interval	LC_{90}/ mg·L^{-1}	χ^2
5%啶虫脒 EC acetamiprid 5% EC	1.601±0.615	3.427	0.124～5.848	21.634	1.948
5%阿维·毒死蜱 EC abamectin·chlorpyrifos 5% EC	2.456±0.635	23.867	11.709～31.925	79.347	2.282
2.5%高效氯氟氰菊酯 ME *lambda*-cyhalothrin 2.5% ME	0.916±0.455	2.451	0.000～5.264	61.376	0.696
5%吡虫啉 EC imidacloprid 5% EC	1.291±0.540	6.857	0.721～10.261	67.472	0.579
10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG emamectin benzoate 10.7% WG	1.001±0.415	6.560	0.044～12.602	125.180	1.993
20%阿维·杀虫单 ME abamectin·monosultap 20% ME	1.400±0.434	22.837	2.295～39.789	187.804	2.563

2.2　田间药效评价

田间试验结果(表 3)表明,供试 6 种杀虫剂处理在鼓粒期和收获 60 d 后为害率、防治效果均有显著性差异。2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 处理的为害率最低,鼓粒期和收获后 60 d 分别为 2.00%和 2.65%,20%阿维·杀虫单 ME 处理最高,为害率分别为 12.67%和 14.67%,其余处理为害率介于上述两处理之间。鼓粒期和收获后 60 d 各药剂处理为害率均显著低于对照,说明 6 种药剂对蚕豆象均具有一定的防治效果。2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 防效最高,鼓粒期和收获后 60 d 分别达 89.09%和 87.73%,5%啶虫脒 EC 次之,分别为 81.81%和 78.53%,

20%阿维·杀虫单 ME 最低,分别为 30.90%和 32.43%,其余介于它们之间。由此可知,2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 和 5%啶虫脒 EC 防效均在 75%以上,显著高于其他药剂。6 种药剂防效大小排序:2.5%高效氯氟氰菊酯 ME>5%啶虫脒 EC>5%吡虫啉 EC>10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG>5%阿维·毒死蜱 EC>20%阿维·杀虫单 ME。

表 3 不同药剂田间防治效果[1)]

Table 3 Field control effects of different tested pesticides

药剂名称 Insecticide	稀释倍数 Dilution multiple	为害率/% Damage rate		防治效果/% Control effect	
		鼓粒期 Pod filling stage	收获后 60 d 60 days after harvest	鼓粒期 Pod filling stage	收获后 60 d 60 days after harvest
2.5%高效氯氟氰菊酯 ME *lambda*-cyhalothrin 2.5% ME	1 500	(2.00±0.58)dD	(2.65±0.67)dD	(89.09±3.15)aA	(87.73±3.07)aA
5%啶虫脒 EC acetamiprid 5% EC	1 500	(3.33±0.33)dD	(4.66±0.88)dD	(81.81±1.82)aA	(78.53±4.06)bA
5%吡虫啉 EC imidacloprid 5% EC	2 000	(8.67±0.33)cC	(10.33±0.33)cC	(52.72±1.82)bB	(52.37±1.53)cB
10.7%甲氨基阿维菌素苯甲酸盐 WG emamectin benzoate 10.7% WG	2 000	(9.33±0.67)cC	(11.33±0.33)cC	(49.08±3.64)bB	(47.77±1.53)cB
5%阿维·毒死蜱 EC 5% abamectin·chlorpyrifos EC	1 500	(10.33±0.88)cBC	(12.33±0.67)cBC	(43.63±4.81)bBC	(43.17±3.07)cBC
20%阿维·杀虫单 ME abamectin·monosultap 20% ME	2 000	(12.67±1.2)bB	(14.67±0.88)bB	(30.90±6.56)cC	(32.43±4.06)dC
对照 CK	—	(18.33±0.67)aA	(21.67±0.88)aA	—	—

1) 表中数字为平均值±标准误。同列中不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著,不同大写字母表示在 0.01 水平上差异显著。
Data in the table are mean±standard error. Different small and capital letters in the same column indicate significant difference at 0.05 and 0.01 levels, respectively.

3 讨论

蚕豆象一年发生一代,具有多态性和飞翔力,在田间和仓储期间均可为害,因此,防治比较困难。目前,蚕豆象最有效的防治方法仍是田间喷施化学药剂。本研究采用浸虫法测定了 6 种常规杀虫剂对蚕豆象成虫的毒力,处理 48 h 后 LC_{50} 与处理 24 h 相比明显下降,说明药剂毒性持续作用,药效充分发挥。处理 24 h 和 48 h 后药剂毒力大小排序略有不同,这可能与药剂自身特性、作用方式和机理有关。本研究采用的浸虫法虽然操作简便,但其主要测定药剂的触杀和胃毒毒力[12],对渗透、熏蒸、内吸、传导等作用不能充分体现,因此,测定时可能使得具有多重作用的药剂毒力比实际值偏小,在以后的研究中需尽量避免;田间防治效果显示鼓粒期和收获 60 d 后各药剂处理的为害率明显低于对照,说明 6 种杀虫剂对蚕豆象均具有一定的抑制效应。收获 60 d 后为害率明显高于鼓粒期,原因是鼓粒期主要是幼虫为害,尤其是低龄幼虫,个体小,不易发觉,而收获 60 d 后大多数幼虫已完成 1~4 龄的发育,有的老熟、化蛹,甚至羽化为成虫,数量基本稳定。

田间药效评价通常用来验证室内毒力测定结果,本研究显示两者结果略有不同,可能是室内毒力测定是在试虫完全接触药剂的情况下衡量该杀虫剂对昆虫毒力大小,而田间药效试验则是大田条件下杀虫剂对昆虫的实际防治效果,它受药剂质量、剂型、施药时间、浓度、方式、气候、昆虫发育状况等多种因素的影响。综合室内和田间试验结果,2.5%高效氯氟氰菊酯 ME 防治蚕豆象效果最好,这一结论与前人在豌豆象防治药剂筛选试验中结果相似,澳大利亚 Horne 等[13]分别以每公顷有效成分 40 g 的氯氰菊酯和 350 g 硫丹单独喷施,豆象为害率从未施药的 11%减少到 4%,通过室内试验进一步证实氯氰菊酯是豌豆象最有效的杀虫剂。高效氯氟氰菊酯和氯氰菊酯都是拟除虫菊酯类杀虫剂,该类杀虫剂是 20 世纪 70 年代中期迅速发展起来的一种新型仿生农药,它的杀虫谱广、活性高、速效性强,对有些害虫的成虫、卵和幼虫均有效[14]。冀禄禄等[15]研究发现高效氯氟氰菊酯对七星瓢虫 *Coccinella septempunctata* 的捕食性天敌昆虫具有较高的毒性。李立[16]研究发现 5 种常用杀虫剂中高效氯氟氰菊酯对刺槐蚜 *Aphis robiniae* 的毒性最高。

田间喷施杀虫剂仅对豆象成虫有效,对鲜嫩豆荚表面的卵和籽粒内的幼虫无效[17],因此,在田间豆象成虫产卵前通过灭杀抑制其虫口密度,减少卵和幼虫数量是防治豆象唯一有效的途径[18]。蚕豆

象雌性成虫需要采食蚕豆花粉、花蜜后才能交配产卵,因此,蚕豆始花期施药防治至关重要。本研究显示高效氯氟氰菊酯对蚕豆象成虫表现出较好的防效,建议在生产中首选该类药剂,但需注意该类杀虫剂持效期较短,作用方式单一,只有触杀和胃毒,无内吸、传导作用,而豆象成虫能持续几周,因此,需多次喷施才能达到较好防效。此外,为了达到持久防效,避免抗药性的产生,还需与其他药剂交替使用。

参考文献

[1] SZAFIROWSKA A. The role of cultivars and sowing date in control of broad bean weevil (*Bruchus rufimanus* Boheman) in organic cultivation[J]. Vegetable Crops Research Bulletin, 2012, 77: 29-36.

[2] FAOSTAT Database [DB/OL]. (2018-1-1) http://www.fao.org/faostat.

[3] 徐淑华. 蚕豆象在青海省的适生性风险分析[J]. 中国植保导刊, 2012, 32(4): 57-58.

[4] 姚康, 杨长举. 蚕豆象的生物学特性[J]. 昆虫学报, 1985, 28(1): 45-50.

[5] 陈新, 魏春艳, 任炳忠, 等. 豆象属昆虫检疫重要性概述[J]. 植物检疫, 2013, 27(1): 63-67.

[6] MEDJDOUB-BENSAAD F, KHELIL M A, HUIGNARD J. Bioecology of broad bean bruchid *Bruchus rufimanus* Boh. (Coleoptera: Bruchidae) in a region of Kabylia in Algeria [J]. African Journal of Agricultural Research, 2007, 2(9): 412-417.

[7] KANIUCZAK Z. Seed damage of field bean (*Vicia faba* L. var. *minor* Harz) caused by broad bean weevil (*Bruchus rufimanus* BOH.) (Coleoptera: Bruchidae)[J]. Journal of Plant Protection Research, 2004, 44: 125-130.

[8] 陈其瑚. 浙江植物病虫志. 昆虫篇(第二集)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1993: 218-294.

[9] 赵万千, 丁国卫, 杨淑霞, 等. 6 种杀虫剂防治蚕豆象试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2006(8): 33-34.

[10] 李龙, 郭延平, 杨生华. 不同化学药剂对田间蚕豆象的防治效果[J]. 中国蔬菜, 2012(23): 29-30.

[11] 中华人民共和国农业行业标准. NY/T 1154. 6-2006, 农药室内生物测定试验准则 杀虫剂第 6 部分: 杀虫活性试验 浸虫法[S]. 北京: 中国农业出版社, 2009.

[12] 杨素梅, 贾变桃. 3 种农药制剂对桃蚜的室内毒力测定[J]. 山西农业科学, 2013, 41(4): 375-376.

[13] HORNE J, BAILEY P. *Bruchus pisorum* L. (Coleoptera, Bruchidae) control by a knockdown pyrethroid in field peas [J]. Crop Protection, 1991, 10(1): 53-56.

[14] 于欣, 武海斌, 张坤鹏, 等. 19 种杀虫剂对桃小食心虫卵的毒力测定[J]. 山东农业科学, 2012, 44(5): 96-98.

[15] 冀禄禄, 董宇奎, 李照会. 四种杀虫剂对七星瓢虫成虫的室内毒力测定[J]. 山东农业科学, 2011, 39(5): 74-75.

[16] 李立. 5 种常见药剂对刺槐蚜的毒力测定[J]. 河北林业科技, 2012(5): 10-11.

[17] BEN-ZE'EV N, Zohary D. Species relationships in the genus *Pisum* L. [J]. Israel Journal of Botany, 1973, 22: 73-91.

[18] CLEMENT S L, WIGHTMAN J A, HARDIE D C, et al. Opportunities for integrated management of insect pests of grain legumes[C]// KNIGHT R. Linking research and marketing opportunities for pulses in the 21st century. The Netherlands, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000: 467-480.

(责任编辑: 杨明丽)

征订启事

欢迎订阅 2019 年《特种经济动植物》

《特种经济动植物》(原名《国外特种经济动植物》)是由农业农村部主管、中国农业科学院特产研究所主办的特种经济动植物专业性科技类期刊,为中国农业核心期刊,主编为中国农业科学院特产研究所所长、研究员、博士生导师李光玉。1982 年创刊,月刊,大 16 开,56 页。本刊面向生产和用户,为科技兴农、振兴农村经济、农民科技致富服务,奉行科学、适用、及时的办刊方针,介绍特产农业、特色农业新技术、新成果、新品种、新经验、新信息,努力办成广大读者买得起、读得懂、用得上的好刊物,是您致富的好帮手。

主要栏目:① 特种经济动物　毛皮动物、野生动物、各种宠物、珍(野)禽、畜禽优良品种、特有水(海)产动物。**② 特种经济植物**　经济植物、野生(名特)果树,药源、观赏、油料、饲料、蜜源、园林草坪、海(水)生、防风固沙(氮)等植物,高产作物、野生名特蔬菜、各地名产、牧草、食用菌等的栽培、加工、植物保护等。**③ 信息荟萃**　国内毛皮市场及世界毛皮拍卖会行情,全国十大中药材市场特种经济动、植物类中药材市场行情、发展前景及其权威预测等。刊号:CN 22-1155/S,邮发代号 12-183,每期定价 4.00 元,全年 48.00 元(含邮费)。全国各地邮局(所)均可订阅,也可随时从邮局汇款至编辑部订阅。

地　　址:长春市净月经济开发区聚业大街 4899 号　　**邮　　编:**130112

单　　位:中国农业科学院特产研究所《特种经济动植物》编辑部

电　　话:(0431)81919599　　E-mail: tzjjdzw@126.com