

泽蒙农业、兽医和林业核能应用研究所
生理与放射生物学研究室

主检

文查“鲍利斯·基德里奇”核科学研究所

分子生物学和内分泌学实验室

贝尔格莱德大学兽医系法医兽医学教研室

协检

农用斯泰明制剂的毒理检测报告

1978年12月

依据我们的检测结果、生产厂文献和查阅的专业资料，现对农用斯泰明制剂的毒理给出下述测试结果、评定和意见：

制剂名称：农用斯泰明（南斯拉夫社会主义联邦共和国专利局专利号 32 749）

制剂成分：农用斯泰明是一种制剂的商业名称，由占 50%的麦仙翁 (*Agrostemma githago*)和其他作物（栽培或野生）组成。制剂呈粉状，浅黄灰色，难溶于水。

制剂的化学成分（%）：

尿囊素	25.90 ^{*)}
色氨酸	10.90
叶酸	1.60
甘氨酸	0.42
丙氨酸	0.25
天门冬氨酸	0.51
苏氨酸	0.21
丝氨酸	0.24
谷氨酸	1.09
脯氨酸	0.24
缬氨酸	0.24
异亮氨酸	0.18
亮氨酸	0.35
苯基丙氨酸	0.20

^{*)} 根据巴西CIENTEC - FUNDACAO DE CIENCIA E TECNOLOGIA, Porto Alegre 1976年8月23日15496号文件

尿囊素酸.....	33.00 **)
苔黑丙氨酸.....	2.50
腺嘌呤.....	5.0

几点说明

产品说明: 农用斯泰明用于促进尿囊素类植物的生长和发育, 提高其数量和质量。

生产厂家: “鹿” 狩猎林业公司 “生物产品” 基层劳动组织, 地址: 贝尔格莱德米路廷国王大街 55 号

毒理检测说明: 由于该制剂难溶于水, 未做实验动物测试, 也未做组织培养的测试。测试中使用的主要是该制剂经冷冻干燥处理的水萃取物。获得的是灭过菌的易溶于水的制备物, 其重量以农用斯泰明原始重量为准, 以克为单位。

制剂溶于现场灭菌并经两次蒸馏的水, 在各次实验中溶液的pH值均为6.9。

仅在个别实验中, 如测试食物链中的蓄积和环境中的降解时, 混以滑石粉作为农用斯泰明的载体。测试其对鱼类的毒理时, 不使用载体。

***)根据南斯拉夫社会主义联邦共和国专利局专利号 32 749

目录

毒物学特点.....	6
急性中毒.....	6
喂饲家鼠 LD ₅₀ 制剂后测定其中毒程度.....	6
喂饲小鼠制剂后测定其中毒程度.....	
测定家兔皮肤的中毒程度.....	6
测定家鼠一次性持续一小时吸入制剂后的中毒程度.....	7
慢性中毒.....	7
检测制剂对家兔眼睛的刺激情况.....	7
检测制剂对家兔皮肤的刺激情况.....	
检测家兔肺部变化情况并测定其持续一小时吸入制剂气溶胶后的中毒程度.....	
喂饲雏鸡制剂后测定其中毒程度.....	8
检测食物链中的蓄积情况（对农产品退化的毒理作用）.....	8
测定经制剂化学处理过的苜蓿、大豆和向日葵中所含的尿囊素.....	8
测定家鼠进食经制剂处理的苜蓿、大豆和向日葵后的中毒程度.....	9
测试制剂的诱变性/致癌性.....	10
测定制剂对家鼠胚胎的致畸效力.....	12

4 天静态检测制剂对鱼类（鲤鱼）的毒理	15
检测制剂对土壤的作用.....	16
对结果和文献资料的思考.....	18
制剂毒理检测结果一览表.....	20
结论和意见.....	22
参考文献.....	23

图表

图表 1: 制剂在“板式”试验中对 S.伤寒 TA100 的作用

图表 2: 制剂在“板式”试验中对 S.伤寒 TA98 的作用

图表 3: 怀孕 21 天的母家鼠经制剂处理后的生育结果

图表 4: 怀孕 9 天的母家鼠经制剂处理后其胚胎所受的影响

图表 5: 测试经和未经制剂处理的土壤化学成分

毒物学特点

急性中毒

喂饲家鼠 LD50 制剂后测定其中毒程度

动物：Wistar 家鼠，雌性，体重 227 ± 14 克，经 14 天适应期后，编成对照组和 7 个试验组，每组 10 只家鼠。实验期间各组家鼠均互相隔离。

处置办法：各鼠均在空腹时被一次性用塑料探头向胃内喂饲制剂溶液，剂量分别为 220, 440, 880, 1760, 3520, 7040 和 14080 毫克/公斤体重。

鉴于制剂溶解度低，如用更大剂量则无法喂饲。

对照组接受的是相同数量的灭菌并经两次蒸馏的水。

结果：在 14 和 30 天内，对照组和试验组均未见其基本状态有变化，未见消瘦或死亡。

试验最后所做尸体解剖亦未见内脏及组织有明显病理变化。

病理检测表明，对照组和试验组被测家鼠中除有个别例外，内脏和组织大多无病理变化。检出的仅是肝部、肠部或肾小管有些营养不良。

测定家兔皮肤的中毒程度

动物：雌性家兔，体重 2820 ± 230 克，经 14 天适应期后，将家兔脖子上的毛剪出方圆 25 厘米的一块空白，编成对照组和 4 个试验组，每组 10 只家兔。

处置办法：将制剂水溶液和灭菌并经两次蒸馏的水分别置于家兔被剪毛区，所置的水量为 0.5, 1.0, 2.0 和 4.0 克，即 173, 346, 692 和 1384 mg/kg 体重。

结果:在14和30天内, 对照组和试验组的家兔在被处理区均未见其基本状态有变化, 未见明显病理变化, 未有消瘦或死亡。

试验最后所做尸解, 未见皮肤、皮下组织或内脏有明显病态变化。

农用斯泰明被列入实际使用中家兔皮肤吸收无毒的制剂。

测定家鼠一次性持续一小时吸入制剂后的中毒程度

动物: Wistar 家鼠雌性, 体重 236 ± 28 克, 经 14 天适应期后, 编成对照组和 4 个试验组, 每组 10 只家鼠。实验期间各组家鼠均互相隔离。

处置办法: 将制剂溶于10毫升灭菌并两次蒸馏的水溶液中。将家鼠置于含制剂溶液的容器中达一个小时, 制剂的浓度分别为0 (对照组), 145, 290 和580 mg/ m³空间。使用"Fogmaster"6208仪器将制剂溶液滴入容器。

结果: 在14和30天内, 对照组和试验组的家鼠均未见基本状态发生变化, 未见死亡。

试验最后尸解, 在肺部或内脏均未见明显病理变化。

慢性中毒

检测制剂对家兔眼睛的刺激情况

动物: 雌性家兔, 体重 2740 ± 185 克, 经 14 天适应期后, 将家兔脖子上的毛剪出方圆 25 厘米的一块空白。编成对照组和 2 个试验组, 每组 14 只家兔。

处置办法: 家兔在 15 天内每日一次用 1% 和 10% 浓度的制剂溶液进行处理。同时将灭菌和两次蒸馏过的水 (对照组) 滴入左眼, 右眼作为其自动对照物。3 滴溶液中约含 1 mg 或 10mg 制剂。

结果：处置开始后的2个月、5个月和6个月中，每组中各有约7个家兔死去。尸检发现，对照组和试验组中，无论经处理和未经处理的眼睛以及内脏均无明显变化。

喂饲雏鸡制剂后测定其中毒程度

动物：检测使用的是 Ross 杂交雏鸡，孵出刚 8 天，体重 132 ± 14 克。编出对照组和 4 个试验组，每组 20 只雏鸡。

处置办法：制剂溶液用橡胶管喂饲，16天内一日隔一日进行。喂饲剂量为0 (对照组)、769、1538、3076 和6152 mg/kg体重。

结果：在喂饲过程及随后的60 和180天内，各组雏鸡未见基本状态有变化，未见明显病理变化，未有消瘦或死亡。

处置开始后的2个月、5个月和 6个月中，未见各组雏鸡的胃囊或其他内脏器官有明显病理变化。

检测食物链中的蓄积情况（对农产品退化的毒理作用）

检测土壤、饲料和食用作物中农用斯泰明的蓄积按下列方式进行：

1.对经农用斯泰明处理的苜蓿、大豆和向日葵中尿囊素的测定采用化学方法进行。2.上述作物所含毒理的检测均以家鼠为对象。

苜蓿、大豆和向日葵中所含尿囊素的测试采用化学方法进行

使用材料：尿囊素的含量在苜蓿、大豆和向日葵中测定。向日葵和苜蓿在65度温度下干燥，碾成粉末，按1:10,的比例放进蒸馏水中，豆粉则按1:5的比例。然后在室温下浸泡并搅拌2小时。经过多层纱布过滤

后获取提取物，再经离心机处理30 分钟（25.000 x g）。冻干物按Fink方法(1963) 和Vrbaški方法(1974)，用以测定尿囊素含量。

结果：对苜蓿、大豆和向日葵中尿囊素含量的测试表明，无论是否经农用斯泰明处理，所测作物中均未发现尿囊素的增加。

对家鼠喂饲经农用斯泰明处理的苜蓿、大豆和向日葵

动物: Wistar家鼠，雌性，体重 127 ± 12 克，经14天适应期后，编成对照组和2个试验组，每组10只家鼠。家鼠随机进食粉状食物和饮水。

处置办法:试验组喂饲的食物（苜蓿、大豆和向日葵），均经农用斯泰明处理。无论是否经过处理，均先经65度气温干燥两天，大豆则经105度温度干燥两小时。其余食物取自饲料工厂。

结果：经农用斯泰明处理过的食物占喂饲食物的30%。家鼠经6个月喂饲后未见其基本状态有变化，未见消瘦或死亡。

试验最后尸解，在家鼠内脏和组织均未见明显病理变化。

喂饲食物组成 (%)

玉米	55. 0
大豆	10. 0
向日葵	10. 0
苜蓿	10. 0
鱼粉	10. 0
NaCl	0. 5
预混合料	1. 5
酵母	3. 0

测试制剂的诱变性/致癌性

应用 Ames (1971、1973、1975) 微生物试验法对制剂的诱变性/致癌性进行了测试。做鼠伤寒沙门氏菌试验时，为检出潜在的诱变性/致癌性，增加了家鼠肝切片（含微粒体酶，能转化潜在的致癌性）以激活代谢(Ames, 1971)。

检测诱导有机体突变的物质和检测代谢激活，采用污点（spot）试验进行，快速而优质；采用薄片（plate）试验，则数量也能达到要求。

处置办法:：制剂溶液浓度在 0,07、 0,7、 7,0 和 35,0 mg 時 ，加入含微粒体酶 (+S9"mix") 或不含微粒体酶的混合物 (-S9"mix")，在 37°C 下孵化 15 分钟，然后加入含有鼠伤寒沙门氏菌的琼脂。

制剂在 Petri 杯进行试验，细菌浓度从0.到 1.000/μg，为了加快速度，同时进行spot和plate两种试验。试验一式两份，重复了三次。

结果：实验表明，制剂中均未见产生诱变性/致癌性。

表1和表2给出的结果显示制剂在代谢激活缺省时的诱变性很弱，降到自发逆转株水平或略有增加。制剂在代谢激活缺省时失去诱变性，这一点对于哺乳动物细胞的解毒非常有效。

表1: 采用薄片(plate)试验测试制剂对TA100大豆鼠伤寒的错义突变。

浓度 mg/Petri 杯	代谢激活(S9"mix")	His ⁺ 逆转株/Petri 杯
0,07	-	20
	+	5
0,70	-	74
	+	16
7,00	-	915
	+	66
35,00	-	2.736
	+	27

His⁺逆转株株数减去自发逆转株株数。

表2: 采用薄片 (plate) 试验测试制剂对TA98大豆鼠伤寒的错义突变。

浓度 mg/Petri 杯	代谢激活 (S9"mix")	His ⁺ 逆转株/ mg/Petri 杯
0,07	-	16
	+	13
0,70	-	27
	+	0
7,00	-	13
	+	7
35,00	-	80
	+	5

His⁺逆转株株数减去了自发逆转株株数。

测定制剂对家鼠胚胎的致畸效力

动物: Albino家鼠, 雌性, 体重 235 ± 16 克, 经14天适应期后, 编成对照组和2个试验组, 每组10只家鼠。家鼠随机进食粉状食物和饮水。

处置办法: 测试对象为怀孕母鼠, 制剂溶于0,9%的NaCl溶液。注入腹膜腔怀孕9天的母鼠体内, 剂量为10、100 和1.000 克, 即10、100 和 500 mg/kg 体重。对照组孕鼠则注入0,9%的 NaCl。

实验组和对照组母鼠在怀孕21天即原计划停止注入的前一天纷纷死去。实验人员检测了母鼠的体重、子宫重量、黄体 (Cl)数目和植入的胚胎数目并确定了胚胎性别, 仔细检查了胚胎内在的和外部的畸形情况, 查清了植入前和植入后胚胎的损失情况。

结果: 试验表明, 注入剂量对孕鼠的存活没有影响, 唯在按500 mg/kg体重注入时导致近50% 孕鼠在24小时内死亡。

根据表3和表4数据可以得出结论, 在注入量为500 mg/kg体重以下时, 对生育和胚胎无不良影响。测试组对比对照组出现的情况(死胎、吸收迟缓), 系属于偶然因素, 并非因注入制剂所致。

表 3: 怀孕第 9 日接受制剂于怀孕第 21 日死亡的孕鼠统计

剂量/公斤体重	鼠的数量	平均值 \ 孕鼠								% 死亡率	
		T体重	体重	CL	植入	吸收	死胎	存活胚胎	植入前.	植入后.	
10 克	6	332	58,5	11,7	10,0	1,2	0,3	8,5	14,28	11,67	
100 克	6	301	68,3	10,7	9,5	0,7	0,0	8,8	10,93	7,01	
1000 克	7	289	59,5	10,7	10,0	0,1	0,0	9,9	6,67	1,43	
10 mg	7	303	59,6	11,7	10,1	0,7	0,0	9,4	13,41	7,04	
100 mg	8	297	63,8	12,1	11,0	0,4	0,0	10,6	9,27	3,41	
500 mg	2	362	71,7	13,5	11,5	0,5	0,0	11,0	14,82	4,54	
NaCl 0,9%	7	340	62,3	11,4	9,5	0,1	0,0	9,4	16,25	1,49	

表 4: 制剂 注入怀孕 9 天的母鼠腹膜腔而非胚胎后产生的影响

剂量/公斤 体重	孕鼠数目	胚胎数目				胚胎重量 $g \pm SD$	
		个体孕鼠		总数		雄性	雌性
		雄性	雌性	雄性	雌性		
10 克	6	4,0	4,8	24	29	5,3±0,36	4,9±0,30
100 克	6	4,7	4,2	28	25	4,9±0,85	4,6±0,62
1000 克	7	5,3	4,6	37	32	4,7±0,64	4,5±0,34
10 mg	7	5,0	4,4	35	31	5,2±0,42	5,0±0,42
100 mg	8	4,7	5,9	38	47	4,7±0,51	4,5±0,48
500 mg	7	5,0	6,0	10	12	5,1±0,49	4,8±0,36
NaCl 0,9%	7	3,9	5,6	27	39	5,0±0,34	4,7±0,34

4 天静态检测制剂对鱼类（鲤鱼）的毒理

对农用斯泰明制剂对鲤鱼（*Cyprinus carpio*）的毒理作了检测，鲤鱼重量在 104 ± 12 克。

处置办法:将健康鲤鱼按实验条件置养三天。即在同样大小的塑料桶内每桶注入12.5 升不含氯气的水，水中增氧至5 毫克/升(5 ppm)左右。水温保持在19——20°C， 净水pH 值为 7.0, 放入水中的制剂量是7.4——7.6克。将制剂按10、 100、 250 和 500 ppm配制成悬浊液（制剂稍溶于水）倒入桶中，每桶10条鲤鱼。

分别在1-6小时、24、48、 72和96小时记录鲤鱼的呼吸、往桶边的游动、击水、吞空气、对刺激的反应和死亡率。试验结束后对鲤鱼进行了病理解剖。

结果：尽管桶内混有制剂，鲤鱼的表现检测中始终和对照组相同。制剂控制在10 ——500 ppm时，未见鲤鱼死亡，也未见明显病理变化。

检测制剂对土壤的作用

土壤样品取自多个经制剂处理和未经制剂处理种有庄稼的地块，取土深度一致，具备代表性。

土壤经空气干燥，碎粒化，搅拌均匀后取250克研成粉末，每颗颗粒要小于0.2 mm。

采用J. M. Bremner (1965)的半微Kjeldahl方法测出总氮。总氮含量以百分比表示。矿物态的总氮（氨氮、硝酸氨、亚硝酸氨）采用Bremner (1965)方法在上述土壤中测出。

测出土壤中容易接触的磷和钾含量，采用EGNER-RIEHM的铝法。磷和钾的提取采用相应的铝—氨—肘溶液法。提取物中磷的含量用分光光度计，钾的含量用原子吸收器测定。

土壤的pH值在水中和1N KCl中测定，10 克风干的土壤中浇入25 ml 水或25 ml 的1N KCl (1:2,5)，然后搅拌约 30 分钟，在 pH 读数机上读出pH值。

结果：土壤中化学成份的测出结果（表5）显示，制剂施用量在1克/公顷时，与对照组土壤相比并未造成土壤中受测参数的显著变化。此前检测组土壤已施用制剂约2个半月。

表 5: 经制剂处理和未经制剂处理土壤中化学成份的测出结果

样品名称	深度	总 N %	NH ₄ -N mg/kg	(NO ₃ +NO ₂)-N mg/kg	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	H ₂ O pH	(1:2,5) KCl
处理组辣椒	20	0,19	4,2	6,3	18,0	38,5	8,32	7,39
对照组辣椒	20	0,18	4,3	2,8	14,6	31,3	8,32	7,30
处理组辣椒	40	0,16	3,5	2,8	11,9	33,3	8,40	7,40
对照组辣椒	40	0,17	5,7	4,9	9,7	29,0	8,30	7,35
处理组苜蓿	20	0,23	6,4	9,2	22,1	36,6	8,15	7,25
对照组苜蓿	20	0,20	4,9	8,4	24,3	32,8	8,28	7,22
处理组苜蓿	40	0,20	5,3	7,8	18,2	32,8	8,20	7,30
对照组苜蓿	40	0,20	5,4	5,4	17,0	27,9	8,25	7,38
处理组玉米	20	0,22	4,2	8,4	14,6	30,3	8,18	7,38
对照组玉米	20	0,21	5,3	3,5	13,0	31,3	8,20	7,30
处理组玉米	40	0,20	4,3	8,1	7,4	26,0	8,25	7,45
对照组玉米	40	0,20	4,3	6,4	10,0	27,9	8,30	7,42

对结果和文献资料的思考

农用斯泰明制剂基于异株克生作用，特别是麦仙翁的异株克生作用。此前Harper和Gajić (1961.) 的测试表明，在一定的条件下麦仙翁若和小麦和甜菜生长在一起，其活性会大幅增强。类似测试的基础是一些众所周知的实验结果和理论，De Candolle (1831), Schreiner (1909), Molisch(1937), Knapp(1954), Grummer (1955) 和 Rademacher (1960) 都纷纷指出，植物某些部位的代谢物可对植物群落的发育和生长产生生理影响。

积极原则的代谢。异株克生互动这一机制，在生物系统——环境、环境——生物系统之间的关系方面，表现为一系列化学物质的成功的生物进化：尿囊素——自由色氨酸——吲哚醋酸(Wightman, 1962)。这一链条导致环境中尿囊素、色氨酸和五氧化二磷以及植物生成的外源代谢物的大量蓄积 (Gajić i Vrbaški, 1972; Gajić, 1977)，由此形成(病理)排泄关系较大的稳定性(Margalef, 1962 – 引自Odum, 1971)。

环境中的降解。植物吸收农用斯泰明及其基本物质非常迅速，尚未发现环境中有其残留物。根据Gajić及其助手(1977)提供的试验结果，可以得出结论：尿囊素和色氨酸的出现系环境本身生物进化的结果。

环境中的稳定性。农用斯泰明与生物系统结合迅速，如23分钟后即抵达小麦的胚芽(Gajić, 1978)，因此施用后在相当短的时间内即无法测出。

降解产品的毒性。苜蓿、大豆和向日葵在发芽后采用制剂进行了早期处理，收获后对其所含尿囊素进行了化学测试，结果为阴性。用上述产品（占饲料总量的30%）喂饲家鼠，亦未见产生毒理作用。

制剂的毒理作用。Živković 及其助手(1976)、 Soldatović 及其助手对 HeLa 细胞和胚胎人体组织细胞进行的测试表明，农用斯泰明剂量为 1、 10 和 00 μg/ml 时不显示毒理。

多年来对试验田试种的多个经农用斯泰明处理的小麦良种进行了测试，亦未能检出其种子形态发生变化。检测由贝尔格莱德生物所主持 (Gajić 及其助手)。

种子特性显示反而更加良好，从未有诱变致畸的性状改变。

种子名称	测试时间
Bankut 1205	1956——1977年
Sava	1971——1976年
Bezostaja	1971——1976年
Libelula	1958—— 1960年
San Pastore	1958—— 1960年

解毒剂和急救措施。鉴于本制剂在受测剂量中没有表现出毒理，仅对家鼠腹膜腔大剂量注入后，家鼠中枢神经系统表现出强烈的抑郁，对鼠伤寒沙门氏菌产生诱变作用（但未见代谢活化），因此在制剂的生产中和施用，除严格的卫生保护措施外，不建议采取特殊手段。

检测农用斯泰明制剂毒理结果一览表

1. **家鼠急性经口LD₅₀毒理试验**——制剂即使增至最大测试剂量14.080 mg/kg体重时，未有致死性。
2. **小鼠急性经口LD₅₀毒理试验**——制剂即使增至最大测试剂量49.152mg/kg体重时，未有致死性。
3. **家兔急性经皮LD₅₀毒理试验**——制剂即使增至最大测试剂量1.384mg/kg体重时，未刺激皮肤，未有致死性。
4. **家鼠急性吸入LD₅₀毒理试验**——持续一小时一次性吸入制剂气雾，浓度为580 mg/m³空气，未见毒理作用。
5. **对家兔眼睛的刺激性试验**——将制剂水溶液每日滴入1—10 mg，连续15日，未见刺激家兔眼睛，在历时6个月的检测期中亦未见病态变化。
6. **对家兔皮肤的刺激性试验**——将制剂水溶液每日8次，连续16日施抹在家兔皮肤上，使用最大测试剂量1.376 mg/kg体重时，家兔皮肤未见病态变化。
7. **大鼠吸入毒理试验**——将大鼠持续一小时吸入制剂气雾，每日8次，连续16日，使用最大测试浓度580 mg/m³空气时亦未见大鼠产生病态变化。
8. **喂饲雏鸡的毒理试验**——将制剂按每日8次，连续16日，使用最大测试剂量6.152 mg/kg体重喂饲时，未见雏鸡有中毒症状。
9. **检测制剂在食物链中的蓄积情况**——按每公顷1.000 mg的剂量处理苜蓿、大豆和向日葵后，其种植地块与对照组相比，并未测得尿囊

素含量的增加。掺入30%经制剂处理过的苜蓿、大豆和向日葵喂饲大鼠6个测试月后，亦未见大鼠有毒理变化。

10. 测试制剂的诱变性/致癌性——制剂在达到0.7 ——35.0 mg/Petri杯高浓度时，被检出系鼠伤寒沙门氏菌的诱变代理，无代谢激活。在存在代谢激活时，制剂的致癌活性则消失。

11. 测定制剂对家鼠胚胎的致畸效力——制剂在注入怀孕9天的母鼠腹腔时，在采用最大测试剂量500 mg/kg体重时，仍未检出对家鼠胚胎的致畸效力。

12. 检测制剂对鱼类（鲤鱼）的毒理——对鲤鱼所做的4天静态检测表明，当制剂剂量在10、100、250 和500 ppm时，并无鲤鱼死亡

13. 检测制剂对土壤的作用——土壤化学成份（总氮和矿物态氮、磷和钾）测出的结果表明，制剂施用量在1克/公顷时，与对照组土壤相比，并未造成土壤中受测参数的显著变化。此前检测组土壤已施用制剂约2个半月。

结论和意见

依据检测结果、生产厂文献和所查阅的专业资料，我们的结论和意见是：农用斯泰明水溶液提取物、冻干物及其制剂即便在大剂量情况下对所试验的动物和环境也无有害影响。我们认为在生产和施用认真采取卫生防护措施，不会对人员和动物健康造成危害。我们确认该制剂可用于规定用途，按厂家规定的剂量施用（1 公顷/1 克无载体制剂）。

试验组长、研究员切多米尔·鲁索夫博士

参考书目

- Ames, B.N., Ch. Yanofski:** *In Chemical Mutagens, ed. A. Hollander, I, 267, 1971.*
- Ames, B.N., W.E. Durston, E. Yamasaki, F.D. Lee:** *Proc. Natl. Acad Sci., 70, 2281, 1973.*
- Ames, B.N., J. McCann, E. Yamasaki:** *Mut. Res 33, 27, 1975.*
- Fink, K., Clino, R.E., Fink, M.R.:** *Anal. Chem. 35, 389. 1963.*
- Gajić, D.:** *Jour, for Scientific Agricultural Research 19, 66, 63:96, 1966.*
- Gajić, D., Vrbaški, M., Vrbaški, S.:** *Fragmenta herbologica Jugoslavia a II, 5-16, 1977.*
- Gajić, D.:** 口头汇报, 1977. i 1978.
- Garzičić, B., Živković, S.:** 关于动物用斯泰明对HeLa 细胞作用的报告
贝尔格莱德大学生物所, 1976.
- Grummer, G.:** *Die gegenseitige Beeinflussung hoherer Pflanzen-Allelopatie-Jena:Fischer, 1955.*
- Hartman, P.E. K. Levine, Z. Hartman, H. Berger:** *Science 172, 1058, 1971.*
- Hansen, E.O. Meyer:** *Toxicology 10, 195, 1978.*
- Harper, J.L., Gajić, D.:** *Weed Research 1,2, 91-104, 1961.*
- Knapp, R.:** *Experimentelle Sociologie der hoheren Pflanzen, Stuttgart, 1954.*
- Molisch, H.:** *Der Einfluss einer Pflanze auf die andere: Allelopatie, Jena, 1937.*

- Odum, P.E.:** *Fundamentals of Ecology, 3th ed, New York, 1971.*
- Rademacher, B.:** *Fragen der Unkrautkonkurrenz, Tagungsberichte. Deutsche Akademie Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 33, 1960.*
- Schreiner, S, Reed, H.S.:** *The toxic action of certain organic plant constituents, Botanical Gazette, Chicago, 45, 73-102, 1908.*
- Schreiner, S., Shoory, E.G.:** *The isolation of harmful organic substances from soils, Botanic gazette, Chicago, 53, 1909.*
- Soldatović, B.:** 农用斯泰明对哺乳动物细胞影响的检测报告 贝尔格莱德大学生物所, 1976.
- Vrbaški, M.:** 对麦仙翁种子作为生物促进剂所做的化学——生物鉴定, 硕士论文, 贝尔格莱德大学自然科学和数学系, 1974.
- Wightman, P.:** *Can. J. Botany, 40, 689-718, 1962.*
- Wilson, J.G., H.C. Jordan, R.L. Brent:** *Am. J. Anat., 92, 153, 1953.*
- Wilson:** *In Teratology, Principles and Techniques, Ed. Univ. Chicago Press, 251, 1965.*
- SIENTEC-Fundacao de ciencia e tecnologia, izveštaj br. 15496, Porto Alegre, Brazil, 1976.*
- 南斯拉夫社会主义联邦共和国专利局专利号32 749, 1974.