

³⁵S-异稻瘟净颗粒剂在水稻和土壤中消长动态和残留的研究

张勤争 王幸祥 张永熙 占桃英

(浙江农业大学原子核农学研究所)

异稻瘟净是一种高效低毒的有机磷杀菌剂(鼠类口服 $LD_{50} = 660$ 毫克/公斤),有效成分为0,0-二异丙基-S-苄基硫赶磷酸酯,用于防治稻瘟病,并兼治多种病害。它具有内吸性,除了配制成乳剂在地上部喷施外,还可制成颗粒剂,撒施于土表,防治效果优于乳剂,而且具有药效长、节省劳力等优点,但施用量比乳剂增加一倍。本试验用放射性同位素标记农药 ³⁵S-异稻瘟净研究在不同灌水深度下颗粒剂在水稻和土壤中的消长动态和残留情况,以评价稻田施用异稻瘟净颗粒剂的安全性和探讨合理施用方法,以减少用药量,降低水稻中残留和减少对环境的污染。

一、材料和方法

1. 放射性标记农药的制备和使用

参考兰溪农药厂生产异稻瘟净的工艺流程,进行 ³⁵S-异稻瘟净的标记合成,放射性原油的放射性纯度为99%,合成时的放射性比强为5.4毫居里/克,化学含量为95%。放射性原油按工业生产配方配制成10%石煤渣颗粒剂^[1-2]。

试验以盆栽方式进行。供试早稻品种为广陆矮四号,晚稻品种为农虎,土壤为华家池小粉土(属粉砂质壤土)。10%³⁵S-异稻瘟净颗粒剂,每盆施0.833克(折有效成分500克/亩)在孕穗末期一次撒施于盆钵土表,施药后一周内保持一定的灌水深度。

2. 放射性样品的制备和测量

(1) 鲜样: 施药后3、4、5、6、7天,在离水面2厘米处剪取稻株,穗和茎叶分别剪碎,称取均匀样品于称量瓶内,用甲苯提取样品中的 ³⁵S-异稻瘟净,吸取一定量的提取液于不锈钢测样皿中,蒸于溶剂后,用 FH-408 自动定标器测定放射性,测得的放射性强度经衰变、自吸收和回收校正后,根据原油的放射性比强换算成每克样品中 ³⁵S-异稻瘟净的微克数(ppm)。(据文献报道,施过 ³⁵S-异稻瘟净的水稻鲜样中,90%左右的甲苯溶性含硫物质为异稻瘟净。^[3])

(2) 干样: 水稻成熟后,收获稻株,脱粒,谷、稻草于50℃烘箱中烘干,脱壳,将糙米、谷壳和稻草分别制成粉样,用甲苯提取,提取液经水洗后,糙米提取液用己烷-乙腈进行液-液分配除去油脂,谷壳、稻草提取液用盐析法去色素。上述纯化液浓缩后,用硅胶 G 薄板展开,分离 ³⁵S-异稻瘟净和其他放射性含硫代谢产物,根据各放射性斑点的放射性强度计算提取液中 ³⁵S-异稻瘟净的相对含量^[4]。用加入法测定甲苯提取的回收率糙米为80%,谷壳86%,稻草86%,己烷-乙腈液-液分配的回收率为94%。

水稻收获后,用直角取土器将试验盆钵内土样呈土柱状取出,切割分段,每段割去周围泥土,以防沾污相互干扰。然后将泥土弄碎,在45℃烘箱中烘干后,用研钵轻轻磨碎过筛(20目),用干粉法测定各层土壤中 ³⁵S-异稻瘟净及其代谢产物的总残留量。

二、结果和讨论

1. 10% ^{35}S -异稻瘟净颗粒剂在水稻植株中的消长动态

在早稻孕穗末期(6月3日), 10% ^{35}S -异

稻瘟净颗粒剂施于土表后, 在不同灌水深度下, 稻株中 ^{35}S -异稻瘟净的消长如图 1。结果表明水稻能迅速地吸收施于土表的异稻瘟净, 施药后 5—6 天达到最高值。在这个吸收高峰前后, 稻株中异稻瘟净的含量随着灌水

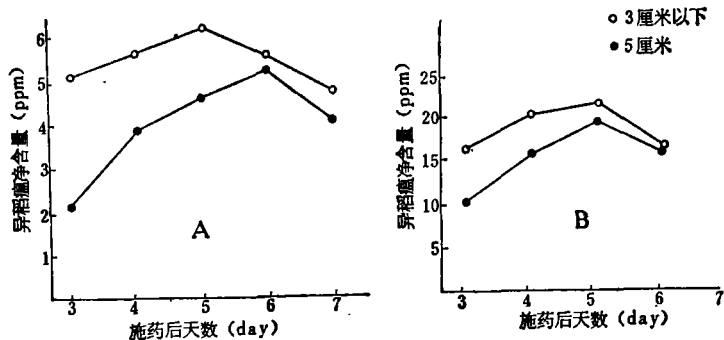


图 1 在两种灌水深度下 ^{35}S -异稻瘟净颗粒剂在早稻中的消长动态

A. 穗 B. 茎叶

深度的降低而增加。这种差异在吸收高峰期前尤为明显, 说明这时期灌 3 厘米以下浅水有利于水稻对异稻瘟净的吸收。浙江台州地区农科所试验指出: 药效与水稻叶中异稻瘟净浓度成正相关。因此灌浅水有利于提高异稻瘟净颗粒剂的药效。我们室内盆栽试验表明: 在没有灌水层仅保持土壤潮湿情况下, 水稻植株对异稻瘟净的吸收量反而低于浅水条件下吸收的量(表 1)。所以保持 3 厘米以下的灌水层为宜。

由于 10% 异稻瘟净颗粒剂施用后, 水稻吸收高峰期在施药后 5 天左右, 所以必须掌握适当的施药时期, 一般在抽穗前 6—7 天为

表 1 室内盆栽水稻施用颗粒剂后三天植株中以放射性强度 (cpm) 表示的农药相对含量

部 位	深 水	浅 水	潮 湿
穗	167	284	196
茎叶	2732	4134	3400

宜。

2. 10% ^{35}S -异稻瘟净颗粒剂在水稻中的残留

表 2 结果表明, 异稻瘟净颗粒剂在糙米中的残留量基本上在 0.1ppm 以下, 谷壳中残留量不超过 1ppm。关于异稻瘟净的允许残留量未见报道, 但参照马拉松(大白鼠口服

表 2 10% ^{35}S -异稻瘟净颗粒剂在水稻中的残留量

单位: ppm

种 类	灌水深度 (cm)	施药离收获间隔天数	^{35}S -异稻瘟净			其他甲苯溶性含硫代谢产物		
			糙米	谷壳	稻草	糙米	谷壳	稻草
早稻	3	56	0.089	0.595	—	0.0594	0.031	—
	6		0.102	0.664	6.236	0.0687	0.035	0.693
晚稻	3 以下	58	0.045	0.658	15.462	0.030	0.035	1.718
	3		0.073	0.747	22.248	0.049	0.034	2.472
	5		0.082	0.904	18.270	0.054	0.048	2.030

LD₅₀ = 2800 毫克/公斤)的国家标准 GB-77; 原粮中马拉松不得超过 8ppm. 异稻瘟净的鼠类 LD₅₀ 为马拉松大白鼠 LD₅₀ 的 $\frac{10}{42}$ 倍, 而糙米中的残留量仅为马拉松允许残留量的 $\frac{1}{80}$ 以下. 因此按生产上施用量和施用时期, 稻田施用 10% 异稻瘟净颗粒剂可认为是安全的, 只是稻草中的残留量高达 20ppm 以上, 如用作饲料要考虑残留毒性.

糙米、谷壳中的残留量显然与施药后一周内灌水深度有关, 即随着灌水深度的提高, 残留量增加. 晚稻灌水层为 3 厘米以下的, 糙米中残留量仅为灌水层为 5 厘米的糙米中残留量的 55%, 几乎降低了一倍. 这可能是由于灌水深度的增加, 使异稻瘟净容易往下渗透, 被下层土壤吸收, 使稻株后期吸收的异稻瘟净增加, 从而导致收获植株中残留量增加. 因此在施药后一周内灌浅水不仅有利于提高药效, 而且可降低糙米、谷壳中的残留量. 只要灌水层不超过 3 厘米, 糙米中的残留量可控制在 0.1ppm 以下.

3. 10% ³⁵S-异稻瘟净在各层次土壤中的残留

图 2 表明 ³⁵S-异稻瘟净在各层土壤中的总残留量, 包括 ³⁵S-异稻瘟净及其含放射性

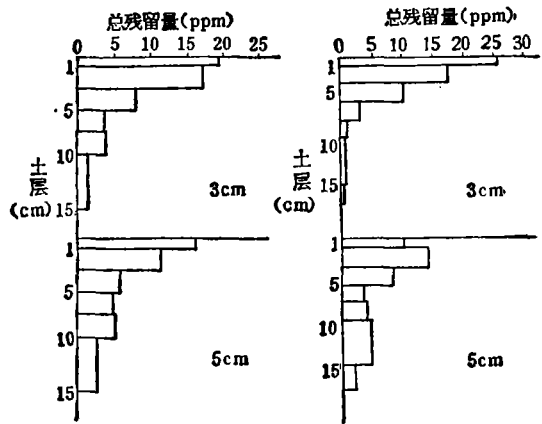


图 2 10% ³⁵S-异稻瘟净颗粒剂在土壤中的总残留量
A. 早稻土 B. 晚稻土

硫代谢产物. 可见, 残留物大部分分布在 5 厘米以上的土层内. 无论早稻和晚稻, 灌 5 厘米水的下层土壤中的总残留量均高于灌 3 厘米水的, 而上层却正好反之. 说明灌水越深, 土表层的异稻瘟净越易往下渗透.

参 考 文 献

- [1] 浙江农业大学生物物理教研室, 放射性同位素在农药残留研究中的应用, 1977 年.
- [2] Chōjirō TOMIZAWA and Yasuhiko UESUGI, *Agri. Biol. Chem.*, 36 (2), 294—300 (1972).
- [3] Hisaaki YAMAMOTO, Chōjirō TOMIZAWA, Yasuhiko UESUGI and Toshinobu MURAI, *Agri. Biol. Chem.*, 37 (7), 1553—1561 (1973).
- [4] 浙江农业大学生物物理教研室, 农业环境保护资料选编, 1—5 页, 1978 年.

某市自来水中卤代烃的分布及变化规律

祝心如 赵国栋

(中国科学院环境化学研究所)

我们对某市自来水公司所属各水厂及部分补压井进行了卤代烃含量的调查. 出厂水中均能检出氯仿、四氯化碳、一溴二氯仿、二溴一氯仿, 总量在 ppb 水平.

饮水中卤代烃主要来自天然水中的腐殖酸, 如黄腐酸 (fulvic acid)、棕腐酸 (humic

acid) 受到液氯或漂白粉消毒处理时, 生成含氯的有机物, 并降解为卤仿. 当天然水中存在无机溴化物时, 溴离子参与这一反应, 也可生成含溴的卤仿^[1].

自从 1974 年荷兰^[2]和美国的科学工作者在饮水中发现卤代烃以来, 饮水质量问题