

农业增产新力量——巴斯夫创新除草剂三氟草嗪生产及市场简析

- 巴斯夫专利除草剂三氟草嗪已获得三国登记
- 三氟草嗪由印度代工，2020年已实现稳定生产且出货持续增长
- 三氟草嗪对比丙炔氟草胺、砒吡草唑，市场前景到底如何

创新除草剂三氟草嗪是20年来首款具有新型作用模式的除草剂，对多种禾本科杂草和阔叶杂草显示出绝佳的防效，2020年5月，三氟草嗪在澳大利亚首次登记后，全球商业化进程快速推进，PPO抑制剂类除草剂市场再添一名重磅成员，三氟草嗪的上市和推广将给农业增产带来新的变革力量。

产品简介

三氟草嗪（通用名：trifludimoxazin；开发代号：BAS 850 H）为巴斯夫开发的三嗪酮类除草剂，2014年公开。其化学名称为：1,5-二甲基-6-硫代-3-[2,2,7-三氟-3,4-二氢-3-氧代-4-(丙-2-炔基)-2H-1,4-苯并噁嗪-6-基]-1,3,5-三嗪烷-2,4-二酮；CAS登录号：1258836-72-4；分子式：C₁₆H₁₁F₃N₄O₄S；结构式如下：

登记情况

目前，三氟草嗪原药级制剂产品已先后在澳大利亚、加拿大和美国获得了登记。

2020年5月28日，巴斯夫新型除草剂三氟草嗪（Trifludimoxazin）原药在澳大利亚获得全球首个登记；同年7月1日，巴斯夫的复配产品Voraxor--125.0 g/L三氟草嗪+250.0 g/L苯嘧磺草胺悬浮剂也在澳大利亚获准登记，用于商业、工业和公共服务领域、农业建筑和庭院周围的杂草控制以及大麦播种前、休耕和非作物区域、休闲设施、建林前的牧场、小麦播种前的杂草防治。

2021年1月21日，加拿大批准了三氟草嗪99.2%原药、500克/升悬浮剂和375克/升三氟草嗪·苯嘧磺草胺悬浮剂的登记，用于大麦、大田玉米、豌豆(旱地)、大豆、小麦(含硬质小麦、春小麦、冬小麦)以及化学休耕地的杂草防治。

2021年5月28日，美国批准了三氟草嗪（Trifludimoxazin）99.2%原药、41.53%悬浮剂（商品名：TIREXOR）的登记，用于防治玉米、豆类蔬菜、小粒谷物、花生、高粱、大豆、柑橘、棉花、向日葵等多种作物中的阔叶杂草和禾本科杂草。TIREXOR用于玉米种植前土壤表面处理、种植前土壤处理或苗前进行阔叶杂草和禾本科杂草的灭杀和/或残效控制时，用量可多达1.0 fl ozs/A。

出口及市场销售情况

2019年之前无任何销售数据，2019年澳大利亚销售三氟草嗪1.64吨，制剂价格2.51USD/kg。其他亚洲国家销售0.02吨，制剂价格3.68USD/kg。

印度出口数据

2018年Deccan印度出口60kg三氟草嗪原药样品至巴斯夫美国公司；2019年 Deccan 出口45kg 至巴斯夫德国公司；2020年Deccan出口10.2吨至印尼、0.3吨至美国、50kg至德国，单价273,955.5 美元/吨。2021年 第一季度，Deccan 出口印尼13.6吨，单价 269,041.8 美元/吨。

印度尼西亚出口数据

巴斯夫印度尼西亚工厂2020年出口19.14吨Voraxor（125.0 g/L三氟草啶+250.0 g/L苯嘧磺草胺悬浮剂）到澳大利亚，出口总额1,427,205美元，单价74,566.6 美元/吨。2021年第一季度，印度尼西亚往澳大利亚出口30.62吨Voraxor（125.0 g/L三氟草啶+250.0 g/L苯嘧磺草胺悬浮剂），出口总额2,060,668美元，单价67,298.1美元/吨。

生产工艺及中间体

经查询公开发表的文献，三氟草啶（Trifludimoxazin）的生产工艺如下：以5-氟-2-硝基苯酚为起始原料，经还原、二氟溴乙酰化，再经成环反应得到中间体，然后中间体再经硝化、烯丙基化、硝基还原、光气化反应得到异氰酸酯，最后再经环合得到目标产物。

5-氟-2-硝基苯酚可以通过2,4-二氟硝基苯（永太科技为中国主要供应商）加碱制得，另外三氟草啶分子结构图上的两个氟原子是该产品的一大特点，可以通过三氟氯乙烯还原成卤代二氟乙酸乙酯获得，据了解，国内氟化工领军企业中化蓝天能够实现这一化学工艺。经查，印度只有一家工厂Gujarat Fluorochemicals Limited (GFL)从江苏蓝色星球进口三氟氯乙烯，2019年进口20吨，2020年进口44吨，均价11000 美元/吨。

三氟草啶与丙炔氟草胺化学主体结构相似

杭州以勒标准（www.jirehzh.com）提供如下专业信息：

丙炔氟草胺1993年由住友化学上市，与三氟草啶同为原卟啉原氧化酶（PPO）抑制剂，均可通过叶面吸收产生触杀作用，靶标植物幼芽或叶片接触吸收药物后会导致叶绿素生物合成受到干扰，从而影响光合作用并迅速枯萎死亡。两者施药后的生效时间和症状基本相同，易感杂草在暴露后数小时内即出现枯斑等损伤症状，随后在3天左右死亡。三氟草啶不易挥发且常温下稳定，其与丙炔氟草胺结构相似性较高，均难溶于水，溶解度分别为1.78和0.786 mg/L，在丙酮和四氯甲烷等有机溶剂中的溶解性则均较高。

三氟草啶和丙炔氟草胺的作用范围也比较相似，均可用于大豆、非耕地、甘蔗、棉花、玉米、谷物、花生、果蔬和其他多种作物田中防除一年生禾本科杂草和阔叶杂草，于播种前或播后苗前使用。不同之处在于三氟草啶对一些PPO抑制剂抗性杂草也有较好的防效，如苋属、豚草属等。此外，三氟草啶的有氧半衰期在50天左右，较难土壤吸附，使用后主要留存在土壤上部15cm，具有一定的土壤残留活性，可抑制杂草的二次萌发，对下茬作物的安全性也较高。丙炔氟草胺半衰期在20天左右，也具有一定的土壤残留活性。

丙炔氟草胺已在巴西、美国、中国等许多国家获得登记，巴西是该产品的主要市场。根据Phillips McDougall数据，2018年该产品全球销售额为3.8亿美金，位居全球除草剂第12位，销售额较五年前增长了约2倍，巴西约占全球销售额的28%。

目前国内共有47项丙炔氟草胺产品登记，原药19项，主要登记的制剂剂型有可湿性粉剂、悬浮剂、水分散粒剂、乳油等。三氟草啶由于开发较晚，目前的登记剂型均为悬浮剂。

砒吡草唑相比于三氟草啶是否更值得中国企业关注

砒吡草唑是日本组合化学公司开发的新型广谱、高活性的苗前土壤处理除草剂，砒吡草唑和三氟草

巴斯夫美国推出用于高尔夫球场的新型双重活性杀菌剂Encartis（啶酰菌胺+百菌清）

近日，巴斯夫美国公司推出了一款Encartis™杀菌剂（活性成分：2.20%啶酰菌胺+54.14%百菌清）。它是一种具有强大的双重活性的高尔夫球场球道的解决方案，对币斑病和其它10种主要叶面病害的具有预防和治疗活性。

Encartis杀菌剂采用新的、易使用的预混配方，结合了啶酰菌胺和百菌清的优势，具有强大的预防性防御和快速治疗的效果。双重活性解决方案可提供长达28天的持久防护，帮助高尔夫球场整个生长季保持健康、无病的运动环境。

克莱姆森大学草坪病理学教授Bruce Martin博士表示，EncTurts是一款出色的预混杀菌剂，在克莱姆森大学的试验中的表现始终不错。两种活性物质的组合扩大了病害控制的范围，同时还提供了针对抗性真菌菌株的选择防御。

虽然Encartis杀菌剂是球道的完美选择，但是它也可以在高尔夫球场的其它任何地方使用，包括发球台和果岭。并且一年中的任何时候都可以用来控制主要病害。

巴斯夫杀菌剂Encartis（啶酰菌胺+百菌清）上市

近日，巴斯夫美国公司推出了一款Encartis™杀菌剂（活性成分：2.20%啶酰菌胺+54.14%百菌清）。它是一种具有强大的双重活性的高尔夫球场球道的解决方案，对币斑病和其它10种主要叶面病害具有预防和治疗活性。

Encartis杀菌剂采用新的、易使用的预混配方，结合了啶酰菌胺和百菌清的优势，具有强大的预防性防御和快速治疗的效果。双重活性解决方案可提供长达28天的持久防护，帮助高尔夫球场整个生长季保持健康、无病的运动环境。

克莱姆森大学草坪病理学教授Bruce Martin博士表示，Encartis是一款出色的预混杀菌剂，在克莱姆森大学的试验中的表现始终不错。两种活性物质的组合扩大了病害控制的范围，同时还提供了针对抗性真菌菌株的选择防御。

虽然Encartis杀菌剂是球道的完美选择，但是它也可以在高尔夫球场的其它任何地方使用，包括发球台和果岭，并且一年中的任何时候都可以用来控制主要病害。