

上周笔者一篇[《小麦赤霉病新利器-巴斯夫杀菌剂Sphaerex（丙硫菌唑+叶菌唑）配方和应用观察》](#)引来众多读者对丙硫菌唑的关注和热议，作为拜耳的首席产品，全球领先杀菌剂中的第三大产品，笔者收到留言，希望能写写这个品种，好的，安排！

- 拜耳含丙硫菌唑明星杀菌剂剂型和配方分析
- 丙硫菌唑复配产品全球登记盘点
- 丙硫菌唑挑战与机遇并存

Fox Xpro™和Delaro Complete™剂型和配方分析

拜耳在上周发布其2021年第二季度的财报，其中提到“拜耳农业业务（作物科学事业部）销售额增长10.6%，其增长一部分源于杀菌剂的销量增加，尤其在拉丁美洲推出的Fox Xpro™（丙硫菌唑+肟菌酯+联苯吡菌胺），以及在北美推出的Delaro Complete™（丙硫菌唑+肟菌酯+氟吡菌酰胺）杀菌剂的销量呈增长趋势”。那咱们就从这两个含有丙硫菌唑的拜耳明星产品开始。

拜耳的Fox Xpro™和Delaro Complete™这两款杀菌剂，都是含丙硫菌唑的三元复配悬浮剂（SC）制剂。其施用方式、应用作物及防治病害详见表1。

表1 Fox Xpro和Delaro Complete杀菌剂标签解读

产品名	Fox Xpro™	Delaro Complete™
活性成分	175 g/L丙硫菌唑	14.9% 丙硫菌唑
	150 g/L肟菌酯	13.1% 肟菌酯
	125 g/L联苯吡菌胺	10.9% 氟吡菌酰胺
	730 g/L其他成分	60.1% 其他成分
剂型	SC	SC
施用方式	地面和空中	地面、空中和田间灌溉
应用作物	小麦、大麦、玉米和大豆	小麦、玉米和大豆
防治病害	小麦和大麦：白粉病、网斑病、锈病、黄斑病	小麦：白粉病、锈病、叶枯病、叶斑病、褐斑病
	玉米：锈病、白斑病	玉米：炭疽病、叶斑病、灰斑病、锈病、褐斑病、叶枯病、黑痣病
	大豆：亚洲锈病、褐斑病、炭疽病、白粉病	大豆：亚洲锈病、炭疽病、叶斑病、灰斑病、白粉病、菌核病、白绢病
防治时期及推荐用量	各生长阶段 25-31 mL/亩	生长初期 20-30 mL/亩 生长后期 40-60 mL/亩
混用产品	多种杀菌剂、杀虫剂、液体肥料、生物防治产品、助剂和添加剂混合使用	多种杀菌剂、杀虫剂、液体肥料、生物防治产品、助剂和添加剂混合使用

丙硫菌唑复配产品全球登记盘点

自2008年，丙硫菌唑作为新有效成分被列入欧盟农药登记条例（1107/2009）已登记有效成分名单，迄今丙硫菌唑已在全球60多个国家/地区销售。自丙硫菌唑化合物的专利到期后，先正达、巴斯夫、安道麦等国际作物保护领先公司竞相参与该产品的研制与开发。

与丙硫菌唑复配的有效成分主要有：氟嘧菌酯、戊唑醇、肟菌酯、联苯吡菌胺、氟唑菌苯胺、苯并烯氟菌唑、螺环菌胺、啶酰菌胺、氟吡菌酰胺、甲霜灵、噻虫胺。丙硫菌唑主要登记剂型有：悬浮剂、种子处理悬浮剂、乳油、悬乳剂。

目前，丙硫菌唑已成为全球销量排行第三的杀菌剂，是谷物用杀菌剂市场的第一大产品，大豆用杀菌剂领域的第四大产品。目前，巴西是全球丙硫菌唑最大的消费国，其全球市场销售额超过35%。据统计，2020年全球丙硫菌唑市场规模达到了56亿元，预计2026年将达到87亿元，年复合增长率（CAGR）为6.4%。

欧洲市场：

2004年，丙硫菌唑在英国和德国首次获得登记和上市。谷物（小麦）和油菜是欧洲主要种植的农作物。拜耳针对谷物和油菜作物推出了多款含丙硫菌唑的杀菌剂和种子处理剂产品，详细信息见表2。近些年，巴斯夫和安道麦在英国和德国等地推出了含丙硫菌唑的产品。

表2 拜耳在欧洲推出的主流丙硫菌唑产品汇总（不完全统计）

产品名	活性成分	类别	国家	时间	作物
Fandango	丙硫菌唑	杀菌剂	英国	2004	谷物
	氟嘧菌酯				
Proline	丙硫菌唑	杀菌剂	英国	2004	谷物
Redigo Twin	丙硫菌唑	种子处理剂	英国	2005	油菜
Fandango	丙硫菌唑	杀菌剂	德国	2005	谷物
	氟嘧菌酯				
	氟嘧菌酯				
Redigo	丙硫菌唑	杀菌剂	法国	2006	谷物
EFA	丙硫菌唑	种子处理剂	德国	2006	谷物
	氟嘧菌酯				
	戊唑醇				
	咪唑嗪				
Aviator Xpro	丙硫菌唑	杀菌剂	英国	2010	小麦和大麦
	联苯吡菌胺				

澳州市场：

2006年，丙硫菌唑在澳大利亚首次获得登记和上市。小麦和油菜是澳大利亚主要种植的农作物。拜耳针对小麦和油菜作物推出了含丙硫菌唑的杀菌剂产品，见表3。其中，2016年拜耳和住友化学在澳大利亚联合推出了Aviator Xpro（丙硫菌唑+联苯吡菌胺）杀菌剂。

表3 拜耳在澳洲推出的主流丙硫菌唑产品汇总（不完全统计）

产品名	活性成分	类别	国家	时间	作物
Redigo	丙硫菌唑	杀菌剂	澳大利亚	2006	小麦
Aviator Xpro	丙硫菌唑	杀菌剂	澳大利亚	2016	油菜
	联苯吡菌胺				

北美市场:

2007年，丙硫菌唑在美国和加拿大获得登记和上市。小麦、大豆、玉米等作为北美地区主要栽培的农作物。拜耳在美国和加拿大推出了多款丙硫菌唑产品，这些产品包括杀菌剂和种子处理剂，详见表4。此外，2021年巴斯夫在美国推出Sphaerex（丙硫菌唑+叶菌唑）杀菌剂，用于小麦赤霉病以肉毒素（DON）的防治。

表4 拜耳在北美推出的主流丙硫菌唑产品汇总（不完全统计）

产品名	活性成分	类别	国家	时间	作物
Provost	丙硫菌唑	杀菌剂	美国	2007	花生
	戊唑醇				
Proline	丙硫菌唑	杀菌剂	加拿大	2007	谷物和豆类
Stratego YLD	丙硫菌唑	杀菌剂	美国	2011	小麦
	肟菌酯				
Titan Ernesto	丙硫菌唑	种子处理剂	加拿大	2012	大豆
	噻虫胺				
	氟唑菌苯胺				
EverGol Energy	丙硫菌唑	种子处理剂	美国	2012	大豆
	氟唑菌苯胺				
	甲霜灵				
Delaro Complete	丙硫菌唑	杀菌剂	美国	2020	大豆和玉米
	肟菌酯				
	氟吡菌酰胺				
Proline GOLD	丙硫菌唑	杀菌剂	加拿大	2020	油菜
	氟吡菌酰胺				
TilmOR	丙硫菌唑	杀菌剂	加拿大	2020	小麦和大麦
	戊唑醇				

南美市场:

2007年，丙硫菌唑在巴西获批登记。大豆、玉米、小麦等是南美地区主要的农作物。拜耳在巴西和阿根廷推出了多款含丙硫菌唑的杀菌剂，详见表5。这些产品主要用于防治南美地区大豆亚洲锈病和小麦赤霉病。目前，巴西现已成为丙硫菌唑的第一大用药国。

表5 拜耳在南美推出的主流丙硫菌唑产品汇总（不完全统计）

产品名	活性成分	类别	国家	时间	作物
Fox	丙硫菌唑	杀菌剂	巴西	2011	大豆
	肟菌酯				
Scenic	丙硫菌唑	杀菌剂	阿根廷	2011	小麦
	戊唑醇				
	氟啶菌酯				
Fox Xpro	丙硫菌唑	杀菌剂	巴西	2018	大豆
	肟菌酯				
	联苯吡菌胺				
Cropton Xpro	丙硫菌唑	杀菌剂	阿根廷	2018	小麦和大麦
	肟菌酯				
	联苯吡菌胺				

印度市场:

2014年，拜耳在印度上市了种子处理剂Raxil Easy（丙硫菌唑+戊唑醇+甲霜灵），用于防治小麦散黑穗病。

丙硫菌唑挑战与机遇并存

2019年1月，丙硫菌唑在中国获批登记。截止2021年7月，目前也仅有4家公司的2个原药和3个制剂获得登记。分别是安徽久易农业股份有限公司、江苏省溧阳中南化工有限公司、海利尔药业集团股份有限公司和山东海利尔化工有限公司。目前国内已超过100多个丙硫菌唑产品获得田间试验批准。与丙硫菌唑复配的产品包括：嘧菌酯、吡唑醚菌酯、肟菌酯、啉氧菌酯、氟嘧菌酯、戊唑醇、异菌脲、精甲霜灵和氨基寡糖素等。田试作物包括：水稻、小麦、玉米、花生、黄瓜和番茄等。想要丙硫菌唑产品成功的在国内落地和运用，其挑战和机遇应得到更多企业的关注。

挑战一：健康问题

中国农业部农药检定所基于丙硫菌唑的健康风险至今仍未对其作出系统的评估结果。虽然丙硫菌唑对蜜蜂、鸟类、鱼类、藻类等安全，但丙硫菌唑的次生代谢物（脱硫-丙硫菌唑）对哺乳动物具有高毒性。丙硫菌唑对人的健康问题主要是：对女性生殖系统的潜在危害，可能会导致女性不孕不育。相较于欧美发达的施药技术、高专业性的施药人员以及完备的防护措施，我国施药水平相对偏低、施药人员专业性低、安全防护措施不足是丙硫菌唑在我国应用受到限制的原因之一。因此，采用密封机械、无人机操作施药以及对施用人员进行专业培训，取得上岗证才能施药，以确保施用人员的健康安全是使用丙硫菌唑药剂目前当务之急。

挑战二：抗性问题

丙硫菌唑的主要剂型为悬浮剂、乳油、悬乳剂和种子处理悬浮剂等，目前，已出现了一些具有抗性的病原真菌突变体，通过对丙硫菌唑的作用靶点突变，使得丙硫菌唑具有中等抗性风险。因此，在全球市场，为了延缓丙硫菌唑的抗性产生和发展需要保持该产品在市场的生命力，开发了丙硫菌唑与三唑类、甲氧基丙烯酸酯类、吡唑酰胺和SDHI类等杀菌剂和包括杀虫胺杀虫剂在内的二元和多元复配产品，这些产品的使用带来了最高水平的病害防治效果和优异的提升产量的效果。

机遇一：技术升级

近些年来，随着我国土地流转及集约化程度的提高，施药方式发生了一系列变革，无人机喷雾和大型机械化喷雾的普及使统防统治面积逐渐扩大，施药人员有专业的防护服和安全装置，丙硫菌唑对人体危害的风险基本可控，其风险评估问题有望解决。相信在不久的将来，丙硫菌唑在中国市场的激烈竞争不可避免。

机遇二：赤霉病高发

全球多地小麦赤霉病发生越来越严重，防治难度逐年增加，可用农药的用量和成本不断增加，且赤霉病对农药产品的抗性问题也持续升级，已成为危害麦类作物主要的病害之一。同时赤霉病感染小麦后，籽粒产生肉毒素（DON），严重降低小麦品质，导致小麦经济价值减少。此外，食用含DON的小麦后还易造成中毒症状。目前国外应用含丙硫菌唑的产品处理小麦赤霉病以及其它病害的实践上取得了良好的效果。可见，丙硫菌唑在赤霉病和其它主要病害的防治上发挥了重要的作用。

综上所述，丙硫菌唑是一种性能优异、兼容性强、国际市场表现强劲、在我国适用性强、风险与机遇并存的大体量杀菌剂。如果相关企业能把握好机会，本着充分共享和合作创新的精神，致力于提高施药技术和施药人员的专业性，相信未来丙硫菌唑在我国的竞争力将不断提高，并取得可观的成就。

最后，欢迎更多读者朋友留言，相互学习，相互探讨，共同解读优秀的配方制剂，让更多的读者了解更多优异的配方制剂。

Jimmy Liu

18710751833