产品技术档案

Orvan™

由三株芽孢杆菌组成的根际复合菌剂，可与根瘤菌剂配合施用，促进结瘤与生物固氮，提高八种豆科作物的长势与产量。花生上的同行评议研究显示，施用后根际微生物群落发生变化，土壤黄曲霉（产黄曲霉毒素的真菌）数量明显降低。

1 产品识别

项目	内容
产品名称	Orvan™
产品领域	微生物菌剂
主要成分	贝莱斯芽孢杆菌 · 侧孢短芽孢杆菌 · 胶质类芽孢杆菌
目标作物	花生 · 大豆 · 菜豆 · 豇豆 · 木豆 · 绿豆 · 黑吉豆 · 苜蓿
农业应用目标	结瘤与生物固氮

2 产品角色与生物学基础

生物作用

菌株改善根际环境，为本土或共施根瘤菌创造更好的结瘤条件，并通过增强作物长势维持荚果灌浆期的固氮能力。花生上，同行评议研究与中国农业科学院油料作物研究所的多季田间试验还考察了根际菌群变化与黄曲霉（Aspergillus flavus）之间的关系。

农业应用目标

促进结瘤，提高固氮效率，增加产量。

管理方案中的角色

Orvan™ 是根际复合菌群，不是根瘤菌剂：本身不含根瘤菌，也不含真菌，三株均为芽孢杆菌类细菌。它与根瘤菌剂同时或叠加施用，增强土壤中已适应的本土根瘤菌及同时施用的根瘤菌的作用，与现有方案互补。非转基因。

中国农业科学院油料作物研究所合作研究

Orvan 将三菌协同体系与中国农业科学院油料作物研究所的合作研究连接起来，产品资料涉及结瘤、生物固氮与根区健康。下节保留三种细菌组成及原始分类说明。

© 2026 Huasheng Bio Limited

3 成分与材料特性

贝莱斯芽孢杆菌

Orvan 三菌协同体系中的细菌成员之一。早期研究使用解淀粉芽孢杆菌名称，产品分类说明列出了当前鉴定名称与历史名称的对应关系。

侧孢短芽孢杆菌

根际协同体系中的细菌成员。Orvan 的产品资料围绕三菌组合开展评价，结果对应具体产品、作物与试验条件。

胶质类芽孢杆菌

三菌协同体系中的第三个细菌成员。产品资料同时列出登记文件所用的历史名称“胶质芽孢杆菌”，便于对照技术文件。

项目	内容
技术规格	登记技术指标：有效活菌数总量 ≥ 5×10^8 CFU/g（Orvan™ Base 颗粒剂）。有效活菌数保证至有效期；三株菌均为芽孢型，耐热耐干燥，干粉与颗粒剂型无需冷链。非转基因，BSL-1。
储存与货架期	18 个月，原包装密封

登记信息

农业农村部微生物肥料登记（菌剂、粉剂及复合剂型）

生产标准

GB 20287-2006

菌种命名依据当前基因组分类。Bacillus velezensis 在早期研究中曾按 B. amyloliquefaciens 报道，经全基因组测序重新鉴定为独立种 B. velezensis；Paenibacillus mucilaginosus 于 2010 年由 Bacillus 属转出，在本品的中国登记中仍以原名 Bacillus mucilaginosus 列出。

4 研究与田间依据

田间记录 1

在全部八种豆类上田间验证：花生（405 点 / 19 省 · +19.9%）、大豆(253 / 18 · +16.1%)、菜豆(62 / 6 · +14.2%)、豇豆(48 / 5 · +13.8%)、木豆(36 / 4 · +12.6%)、绿豆(54 / 5 · +15.3%)、黑吉豆(30 / 4 · +11.9%)、苜蓿(96 / 4 · +15.2%)，均借助各自本土适配的根瘤菌实现。

田间记录 2

在油料所花生、大豆田间试验中：花生土壤黄曲霉下降逾 80%，大豆异黄酮升高；结瘤最高 8.5 倍 / 3.7 倍，固氮酶最高 10.7 倍 / 4.8 倍，较高倍数出现在本土根瘤菌匮乏的地块。平均增产来自多点示范网络：花生 +19.9%，大豆 +16.1%。

田间记录 3

在连续三年的专项试验中，即便减施 20-40% 的合成氮，Orvan™ 处理地块仍保持 >10% 的增产。

试验资料

来源试验表格与图注在对应语言的证据附录中呈现，保留原始范围和来源。

5 作物方案与应用条件

按作物选择

按目标作物选择产品版本与配套资料。分作物资料把生物组分、田间观察和相应技术文件对应起来。

应用条件

播种时，按施用方式选择剂型：Base 30-60 kg/ha，撒施或随基肥条施 · Root 30-60 kg/ha，溶于清水后经播种机沟施 · Coat 2.5 mL/kg 种子，人工或包衣机拌种。用量不因作物而变。本品为活菌制剂：若使用杀菌剂拌种，先拌杀菌剂、待种子干燥后再上 Orvan™；根瘤菌剂在 Orvan™ 之后施用。避免铜制剂、农用抗生素、强碱（pH > 9）和含氯水（> 2 ppm）。与肥料掺混须现配现用，不要存放已拌好的混合物。储存条件按剂型不同：干性剂型于 30 °C 及以下存放，无需冷链，开封后 30 天内用完；Coat 于 5-25 °C 存放，不得冷冻，开封后 14 天内用完。

规格	配套 Nodu™	主打
Orvan™ 花生	GN	黄曲霉-氮素耦合
Orvan™ 大豆	SY	固氮增效
Orvan™ 菜豆	CB	固氮增效
Orvan™ 豇豆	CP	固氮增效
Orvan™ 木豆	PP	固氮增效
Orvan™ 绿豆	MB	固氮增效
Orvan™ 黑吉豆	BG	固氮增效
Orvan™ 苜蓿	ALF	结瘤增强 + 建植

剂型	形态	活菌数	施用量	应用条件
Orvan™ Base	颗粒剂，2-4 mm	⩾ 5×10^{8} CFU/g	30-60 kg/ha	撒施或随基肥条施
Orvan™ Coat	液体浓缩拌种剂	⩾ 5×10^{9} CFU/mL	2.5 mL/kg 种子	人工或包衣机拌种
Orvan™ Root	全溶水粉剂	保密协议下提供	30-60 kg/ha	溶水后播种时沟施

Orvan™ Coat - 拌种时的兑水比例

拌种情形	Orvan™ Coat : 水	产品用量
不用化控拌种剂 - 人工拌种	1 : 1	2.5 mL/kg 种子
不用化控拌种剂 - 机械拌种	1 : 0.5	2.5 mL/kg 种子
与化控拌种剂同用	不额外兑水	2.5 mL/kg 种子

产品用量始终不变：25 mL 拌 10 kg 种子，250 mL 拌 100 kg，无论用哪一行。变的只是水，而水的作用仅仅是把这个固定剂量均匀带到种子表面而不使其过湿。若使用化控拌种剂，先拌该药剂、待种子干燥，再把 Orvan™ Coat 原液作为最后一层施用。

6 质量与相容性

产品质量

菌种身份鉴定（16S / 全基因组测序）、纯度检测、逐批有效活菌数认证、每种剂型均配安全技术说明书（SDS）；自然分离，非转基因。

技术规格

登记技术指标：有效活菌数总量 ≥ 5×10^8 CFU/g（Orvan™ Base 颗粒剂）。有效活菌数保证至有效期；三株菌均为芽孢型，耐热耐干燥，干粉与颗粒剂型无需冷链。非转基因，BSL-1。

储存与货架期

18 个月，原包装密封

菌种命名依据当前基因组分类。Bacillus velezensis 在早期研究中曾按 B. amyloliquefaciens 报道，经全基因组测序重新鉴定为独立种 B. velezensis；Paenibacillus mucilaginosus 于 2010 年由 Bacillus 属转出，在本品的中国登记中仍以原名 Bacillus mucilaginosus 列出。

复配相容性：种子处理剂型

本清单适用于施到种子上的剂型 Orvan™ Coat。依据是复配试验，不是按作用机理推断。它不涵盖 Nodu™ 与 Vigor™（菌种不同），也不适用于颗粒剂与沟施液剂（见文末说明）。

已测试相容组合

类别	已试验的有效成分
卵菌纲杀菌剂	精甲霜灵、甲霜灵、噁霉灵
苯并咪唑类	多菌灵、甲基硫菌灵
三唑类（甾醇合成抑制剂）	戊唑醇、苯醚甲环唑、三唑酮
苯基吡咯类	咯菌腈，含经典复配“精甲・咯菌腈”
咪唑类及相关	咪鲜胺、氟啶胺
甲氧基丙烯酸酯类	嘧菌酯
杀虫剂	噻虫嗪、噻虫胺、吡虫啉、氯虫苯甲酰胺
生物制剂	根瘤菌剂及其他益生菌

不相容组合

类别	有效成分
铜制剂	氢氧化铜、氧化亚铜、噻菌铜、春雷王铜
噻唑类	噻唑锌、噻霉酮
喹啉类	喹啉铜
农用抗生素	中生菌素、春雷霉素、链霉素
其他杀细菌剂	噻枯唑、辛菌胺醋酸盐、氯溴异氰尿酸

这两份清单背后的道理很直接：种衣剂里绝大多数杀菌剂针对的是真菌，对细菌基本无效，所以可以复配；而登记用于防治细菌性病害（青枯、溃疡、软腐、细菌性角斑）的药剂，针对的正是与菌剂同类的生物，所以不能复配。关于铜制剂还有两点：不能与强酸或磷酸根肥料混用；包衣浓度过高会抑制发芽，这一条与生物学无关。另需注意，本清单列的是有效成分。商品制剂里还有溶剂、表面活性剂，很多液体剂型还含桶内防腐剂，这些都不在清单覆盖范围内；涉及具体商品时，请实测。

Orvan™ Base 与 Orvan™ Root 施入土壤，从不接触种衣药膜，所以种子处理的相容性问题对它们并不成立。它们的相容性问题是另一个：与什么掺混。尿素水解产氨，会抬高周围的 pH；氯化钾、磷酸铵等高盐指数肥料带来渗透胁迫；过磷酸钙含游离酸。这些都不是禁忌，但接触时间就是暴露强度，所以应现掺现用，不要把掺好的料存放。如果拌种药剂用量大到令人担心，可改为沟施生物制剂，从根本上避开相容性问题。

附录 | 来源证据与技术表格

来源：已发布技术档案 ORVAN-TP-2026-03；版本 4.1, 2026-08。下列表格保留所引文件的适用背景与数据。

来源文件的组成与登记记录

细菌	主要功能	形态
Bacillus velezensis	产生抗真菌脂肽；抑制根际与荚果区黄曲霉。	产芽孢
Brevibacillus laterosporus	根际竞争定殖；广谱生物防治。	产芽孢
Paenibacillus mucilaginosus	解磷解钾；根际养分活化。	产芽孢

来源档案记载中国登记 16162（颗粒菌剂，2026 年）、16161（粉剂菌剂）与 15621（复合微生物肥料颗粒，2025 年），所列有效期至 2031 / 2030 年；首次登记于 2019 年，2023 和 2024 年获相关技术认定，2024 年通过专家评价。这些记录对应所引版本；具体分类与许可依各市场确定。

中国多点示范，2021-2025 年

与全国农业技术推广服务中心协调开展的示范项目：连续五季覆盖 22 个省的 658 个示范点。试验参考剂型：F1 颗粒与 NPK 15-15-15 混合，播种时按 60 kg/ha 施用；与未处理对照比较。

指标	花生	大豆
平均增产幅度	+19.9%	+16.1%
根瘤数量提升	8.5×	3.7×
固氮酶活性提升	10.7×	4.8×
黄曲霉田间防效	> 63%	-
土壤黄曲霉丰度降低	> 80%	-
保持产量时的氮肥减施幅度	20-40%	20-40%
品质改善	蛋白质、白藜芦醇提高	蛋白质、异黄酮提高
示范规模	405 个示范点	253 个示范点

黄曲霉抑制结果对应花生；大豆未作为黄曲霉毒素终点评价。根瘤与固氮酶的较大倍数变化出现在本地根瘤菌较少的条件，不能代表所有地点的统一响应。数据来自 OCRI-CAAS 及全国多点示范项目，实际表现受土壤、气候、品种与管理影响。

受控条件研究

在高感与中等抗性花生品种中，处理相对未处理对照显著增加根瘤数量、根瘤重量与固氮酶活性，高感品种的响应更大；Pn、Tr、Gs、Ci 等光合指标改善，根际黄曲霉丰度降低，荚果数量、荚果重量、饱果数与产量提高。上述结果对应所引技术档案的试验条件。

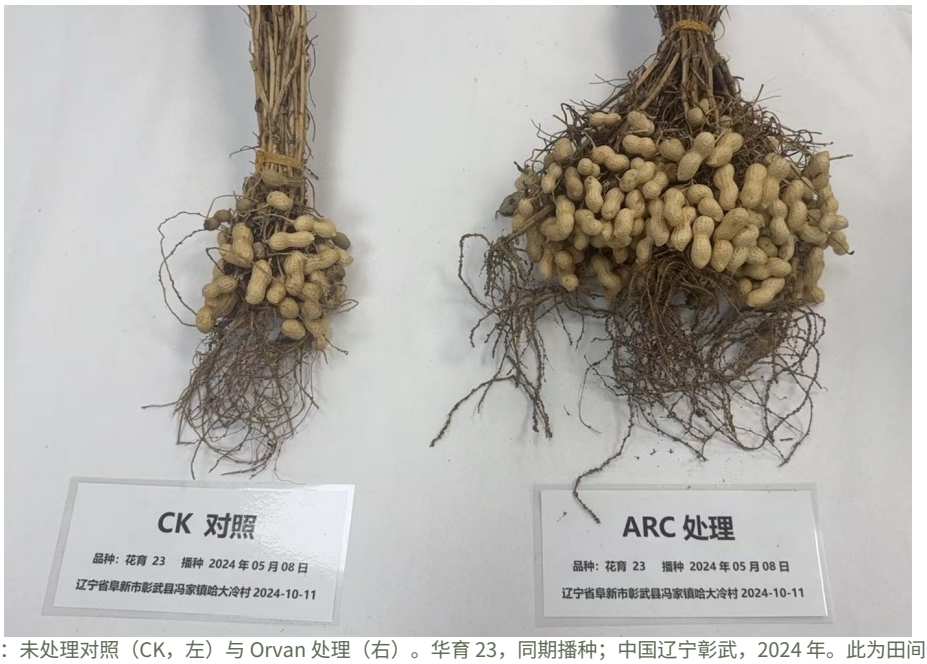

图 1. 花生整株对比：未处理对照（CK，左）与 Orvan 处理（右）。华育 23，同期播种；中国辽宁彰武，2024 年。此为田间个例，实际表现随土壤、品种、季节与管理变化。

图 2. 大豆整株对比：未处理对照（左）与 Orvan 处理（右）。此为田间个例，实际表现随土壤、品种、季节与管理变化。

已发布档案 4.1 版的剂型表

本节保留 2026 年 8 月来源文件中的历史 F1-F6 剂型组合。名称与剂量属于该版本，与现行产品资料中的 Base、Coat、Root 剂型分别呈现。

剂型	主要应用	来源剂量
F1 Orvan™ Ground	标准颗粒，播种时随基肥撒施或条施。	60 kg/ha

剂型	主要应用	来源剂量
F2 Orvan™ Precision	高浓度微颗粒，用于肥料掺混与大型机械化作业。	5-10 kg/ha
F3 Orvan™ Flow	播种机液体系统用悬浮液：沟施、T 带或 2×2。	1-3 L/ha
F4 Orvan™ Seed	泥炭型拌种剂；处理后 72 h 内播种。	3-6 g/kg 种子
F5 Orvan™ Coat	商业种子处理用液体浓缩剂；包衣前即用清水稀释，与聚合物相容。	2-4 mL/kg 种子（浓缩液）
F6 Orvan™ Integra / Duo	Integra：与 NPK 复合肥共制剂。Duo：双腔包装，Orvan 搭配微量元素或根瘤菌，播种时混合。	300-450 kg/ha（复合肥）

原文剂量矩阵

剂型	花生	大豆	施用途径
F1 Orvan™ Ground	60 kg/ha	45-60 kg/ha	播种时随基肥施入土壤
F2 Orvan™ Precision	5-10 kg/ha	5-10 kg/ha	散装掺混或微量计量箱
F3 Orvan™ Flow	2-3 L/ha	1-2 L/ha	播种机液体系统，沟施或 2×2
F4 Orvan™ Seed	3-5 g/kg 种子	4-6 g/kg 种子	播前种子表面浆液或滚筒处理
F5 Orvan™ Coat	2-3 mL/kg 种子	3-4 mL/kg 种子	商业种子处理线
F6 Orvan™ Integra	300-450 kg/ha	300-450 kg/ha	播种时作基肥施用

原文将标准颗粒 60 kg/ha 换算为 24 kg/acre（约 53 lb/acre）。对其他豆科作物，花生与大豆剂量仅作初始参考；具体剂量取决于作物、播种量和当地条件。各剂型活菌保证、载体化学与稳定体系在保密协议下提供。

ORVAN-TP-2026-03 · 4.1, 2026-08