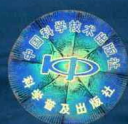
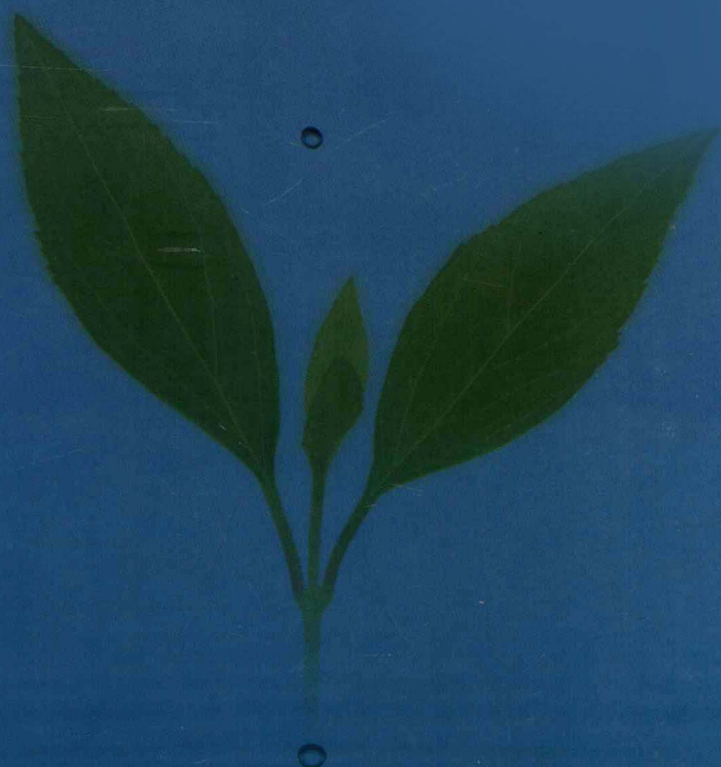


# ABT系列及其成果 转化系统工程的研究

王 涛 胡德焜 高崇明 等著



中国科学技术出版社

# ABT 系列及其成果 转化系统工程的研究

王 涛 胡德焜 高崇明 等著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

ABT 系列及其成果转化系统工程的研究/王涛,胡德焜,高崇明等著. —北京:  
中国科学技术出版社,2009.2

ISBN 978 - 7 - 5046 - 5327 - 7

I. A. . II. ①王... ②胡... ③高... III. 植物生长调节剂—研究 IV. S 482.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 174244 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

责任编辑 杜筱进  
封面设计 长 宁  
责任校对 林 华  
责任印制 安利平

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010 - 62103210 传真:010 - 62183872

科学普及出版社发行部发行

北京长宁印刷有限公司印刷

\*

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16 印张:10.75 字数:180 千字

2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5046 - 5327 - 7/S · 529

定价:80.00 元

---

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、  
脱页者,本社发行部负责调换)

# 前 言

由中国林业科学研究院研制的 ABT 生根粉系列,自 1989 年列为国家推广项目以来,在各级主管部门的重视与大力支持下,通过全国各地协作组科技人员的共同努力,取得了突出的成绩。截至 1995 年底,ABT 应用植物达 1 582 种(品种),应用范围跨 8 个领域,覆盖了全国 80% 的行政县(市),推广面积达 0.13 亿  $\text{hm}^2$ ,育苗 64.62 亿株,取得显著的经济效益、社会效益和生态效益,在国际上建立起 ABT 国际合作网络。ABT 生根粉系列在农林业生产上的广泛应用已在国内外产生了深远的影响。1994 年获林业部科技进步特等奖,1996 年又获国家科技进步特等奖。

ABT 生根粉系列的研究、开发与推广,能够在众多同类植物生长调节剂中占领先地位,首先是依赖于成果本身所具有的先进性;其次是在推广实践中打破了过去研究与推广相脱节的传统做法,走出了一条具有中国特色的以科技推广任务带动试验、开发、示范、推广、生产、经销一体化的自力更生的发展道路,以及根据农林科技成果转化的特点,创造性的建立了研究、开发、示范、推广、生产、经销、人才培养、学术交流与国际合作良性循环的运转机制和凝聚力强、开放式的社会化服务体系,这不仅具有中国特色,在世界上也独树一帜。

回顾 ABT 成果转化的历程,总结 ABT 成果推广的经验,ABT 生根粉系列的推广,在我国从计划经济向社会主义市场经济转轨时期

所以获得成功,主要是靠“四个一”作保证,即一个不断发展的好成果,一个开放式的社会化研究、推广体系,一个跨地区、跨领域、跨国界的系统工程,一个自力更生的良性循环运转机制。

本书既是一部 ABT 科研成果的综合研究报告,也是一部 ABT 成果转化系统工程的报告。全书根据 2 501 篇 ABT 配套应用技术研究报告,17 篇综合报告,22 篇作用机理报告,36 篇外国专家的研究报告综合而成。该书介绍了复合型植物生长调节剂 ABT 系列的性能、实用技术及其作用机理和应用效果,全面总结了 ABT 成果转化系统工程的研究工作,介绍了 ABT 成果转化的社会化的研究、推广、经销体系,ABT 试验、研究、示范、推广、生产、经销、人才培养、学术交流与国际合作的良性循环运转机制,提出了 ABT 成果转化系统工程模型,将成果转化的良性循环运转机制提高到理论上进行分析,在同类研究中独具一格。

该书的出版,不仅对 ABT 系列在国内外的推广与合作起到积极的推动作用,也对我国农林事业的发展与复合型植物生长调节剂的研究及成果转化工作提供了一部可资借鉴的,有实用价值的参考文献。

编 者

# 目 录

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| 第一篇 概 论 .....                                           | (1)  |
| 第一章 ABT 生根粉系列的研究与发展 .....                               | (2)  |
| 第一节 不断改进、完善和发展的 ABT 生根粉系列 .....                         | (2)  |
| 第二节 配套技术及作用机理的研究为 ABT 的应用提供了理论依据<br>与技术保证 .....         | (2)  |
| 第二章 具有中国特色的 ABT 成果转化道路 .....                            | (4)  |
| 第一节 在双向选择的基础上,建立起 ABT 成果推广转化的社会化<br>开发、研究、推广、经销体系 ..... | (4)  |
| 第二节 在自力更生的基础上,依靠显著的成果效益,吸收多渠道的<br>资金投入 .....            | (5)  |
| 第三节 突破研究、开发、推广、经销脱节的老框框,建立起 ABT 成果<br>推广良性循环运转机制 .....  | (5)  |
| 第四节 建立起地跨五大洲的 ABT 国际合作网络 .....                          | (6)  |
| 第五节 建立 ABT 成果推广系统工程模型 .....                             | (7)  |
| 第六节 完成跨学科、跨领域、跨国界的 ABT 成果转化系统工程 .....                   | (7)  |
| 第二篇 复合型植物生长调节剂——ABT 生根粉系列 .....                         | (9)  |
| 第三章 ABT 的性能与型号 .....                                    | (10) |
| 第一节 ABT 的性能 .....                                       | (10) |
| 第二节 ABT 的型号 .....                                       | (11) |
| 第四章 ABT 的作用机理 .....                                     | (13) |
| 第一节 ABT 通过内源激素发挥作用 .....                                | (13) |
| 第二节 ABT 对根系生长发育的调节 .....                                | (19) |
| 第三节 ABT 提高根系对水分和矿质营养吸收 .....                            | (35) |
| 第四节 ABT 提高光合作用速率 .....                                  | (44) |
| 第五节 ABT 增强植物的呼吸作用 .....                                 | (47) |
| 第六节 ABT 提高植物抗旱能力 .....                                  | (49) |

---

|      |                               |       |
|------|-------------------------------|-------|
| 第七节  | ABT 调整植株的生长发育 .....           | (53)  |
| 第五章  | ABT 应用技术 .....                | (62)  |
| 第一节  | ABT 在育苗上的应用技术与效果 .....        | (62)  |
| 第二节  | ABT 在苗木移栽与飞播造林上的应用技术与效果 ..... | (69)  |
| 第三节  | ABT 在农作物上的应用技术与效果 .....       | (77)  |
| 第四节  | ABT 生根粉应用效果的类分析和稳态分析 .....    | (92)  |
| 第三篇  | ABT 成果转化系统工程 .....            | (111) |
| 第六章  | ABT 成果转化的特征 .....             | (112) |
| 第七章  | ABT 成果转化良性循环运转机制 .....        | (116) |
| 第八章  | ABT 成果转化社会化服务体系 .....         | (124) |
| 第九章  | ABT 成果转化工程的绩效分布 .....         | (127) |
| 第十章  | ABT 成果转化模式小结 .....            | (130) |
| 附录 1 | 参考文献及其材料来源 .....              | (131) |
| 附录 2 | 植物拉丁名、中文名对照表 .....            | (165) |

# 第一篇 概 论

ABT生根粉系列的推广是我国由计划经济向社会主义市场经济转化过程中的农林科技成果转化项目。在转化的过程中根据农林发展的总体目标、围绕农林生产的关键问题,依靠行政推动与社会主义市场经济两个杠杆,自力更生建立起不断与市场经济、农村发展与社会进步相适应的研究、开发、示范、推广、生产、经销、人才培养、学术交流与国际合作的良性循环运转机制与凝聚力强、范围大、层次多、开放式的研究、推广社会化服务体系,以成果推广任务带动应用基础理论、开发、应用技术、推广机制与模式的研究为一体成果转化系统工程实施,探索出一条具有中国特色的农林科技成果转化道路。



# 第一章 ABT 生根粉系列的研究与发展

ABT 的成果转化工作的基础是有一个具有国际领先水平,不断改进、完善、发展起来的应用范围广、效果显著的好成果。ABT 生根粉系列是一类复合型的植物生长调节剂,它突破了国内外单纯从外界提供植物生长发育所需外源激素的传统方式,通过强化、调控植物内源激素的含量、重要酶的活性,促使生物大分子的合成,诱导植物不定根或不定芽的形态建成,调节植物代谢作用强度,达到提高育苗、造林成活率及作物产量、质量与抗性的目的。

## 第一节 不断改进、完善和发展的 ABT 生根粉系列

通过成果的转化,改进、完善和发展了原来的成果,研制成功助溶剂 SHB,解决了 ABT 难溶于水的问题,简化了应用程序。随着推广领域的扩大与应用植物种的增多,在用于扦插育苗对不定根诱导的 ABT1、ABT2 号的基础上,开发出了用于播种育苗、苗木移栽、造林、飞机播种的 ABT3 号与用于促进农作物、经济作物、蔬菜、药用植物增产的 ABT4、ABT5 号,边试验、边示范、边推广,逐步形成了一个适用植物多、应用领域广泛的系列产品。

生根粉系列产品是一类复合型的植物生长调节剂,ABT1、ABT2、ABT3 号是广谱、高效植物生根促进剂,具有补充插条生根所需生根促进物质与促进插条内源激素、酚类化合物合成的双重功效;能诱导插穗(特别是难生根植物的插穗)不定根的形态建成,促进不定根根原基分生组织细胞分化形成多个根尖,呈簇状生根。用它处理苗木根系,能提高苗木移栽成活率、促进根系生长发育、加速幼苗生长、增强抗逆能力。ABT4、ABT5 号是一类作用于农作物的生长调节物质,它通过诱导作物某一器官的形态建成与调节其生长发育,以达到提高作物产量与抗性的目的。

## 第二节 配套技术及作用机理的研究为 ABT 的应用提供了理论依据与技术保证

为了为 ABT 的应用提供配套技术及研究其作用机理,5 年共组织了 30 个

省市 2671 人参加的对 1429 种次植物进行 ABT 应用配套技术的试验研究项目 1 050 项,提出 ABT 用于树木、果树、花卉、农作物、蔬菜、药用植物试验研究报告 2 501 篇,在此基础上由 ABT 基金会专家委员会专家分类进行总结,写出 ABT 应用于扦插育苗、播种育苗、苗木移栽、造林及农作物综合报告 17 篇,在此基础上由中国林业科学院、中国农业科学院、北京市农业科学院、上海市农业科学院、黑龙江农学院、北京大学等单位的专家牵头,126 个单位参加,进行了 ABT 在扦插育苗,苗木移栽、造林、飞机播种与小麦、玉米、水稻、棉花、大豆、亚麻、甜菜、马铃薯、花生等十三个方面的应用区域化试验,使 ABT 的推广工作建立在可靠的科学基础上,保证了推广工作的顺利进行。

随着 ABT 系列应用植物的增多与推广领域的扩大,在进行配套应用技术的研究基础上,进行了 ABT 生根促进植物生根与增产机理的研究,共进行了 ABT 应用于扦插育苗、播种育苗、苗木移栽、小麦、玉米、水稻、马铃薯、亚麻、大豆、花生方面的机理研究,研究了不同作物,不同生育期应用 ABT 处理后,对种子萌发、生长发育、根系活力、抗旱性能及干物质积累等的生理、生化效应,共提出主报告 24 篇,子项目报告 113 篇。为 ABT 在多种植物上的应用提供了理论依据。

鉴于 ABT 系列应用效果为多品种、多因素、多指标的数据分析,且不同的 ABT 型号处理不同的植物品种有着不同的配套技术,加以地区、气候、土壤、耕作、管理条件与各种人为和自然因素的影响,用常规的统计方法很难对 ABT 生根粉的效果作出综合评价,因此,应用了类分析和稳态分析法,对 ABT 生根粉使用效果进行宏观综合评价,分析 ABT 生根粉系列在多个领域、多种植物上应用数据的稳定性与可靠性,为 ABT 生根粉系列大面积应用提供了可靠的数据和依据。

同时根据日益增多的植物生长调节剂的出现与应用,5 年来,在农业上共组织了 17 个单位在小麦、玉米、水稻、花生、甘薯、棉花、蚕豆、茄子上,用 ABT 与其他 29 种通用的植物生长调节剂、菌肥和稀土进行了对比试验。在林业方面,共组织了 29 个单位在扦插育苗、造林和苗木移栽上,用 ABT 与其他 5 种通用的生长调节剂,在 39 个树种上进行了对比试验,从而坚定了 ABT 的领先地位,增强了推广工作人员的信心。为了增强在科研与推广、经销竞争中的实力与后劲,ABT 中心又研制开发出 5 个水溶性的新型绿色植物生长调节剂系列。这 5 个新产品的问世,将成为 ABT 事业发展强有力的后盾。因此,通过在推广过程中进行二次开发,不仅取得了推广成果,而且使 ABT 发展成为一个拥有旧的、开发新的、贮备未来的、不断更新换代的系列产品。

## 第二章 具有中国特色的 ABT 成果转化道路

### 第一节 在双向选择的基础上,建立起 ABT 成果推广转化的社会化开发、研究、推广、经销体系

“ABT”的成果推广与转化是以 ABT 研究开发中心为龙头,用 ABT 成果收益建立起来的 ABT 基金会并以它为核心,领导和组织 1 050 项试验项目、962 项推广项目的实施、1 252 篇论文的评审、110 项成果的鉴定、9 298(次)人才选拔、10 次全国与 23 834 次地方性的学术与经验交流、26 个国家的国际合作,建立起试验、研究、开发与推广、经销两大体系。

#### 一、试验、研究开发体系

通过试验、推广子项目的实施,在双向选择的原则下,吸收和组织了国、内外高等院校、科研单位 190 位中外专家组成的专家委员会,下设农业、林业、基础理论、推广模式、推广管理与国际合作 6 个专业委员会,领导着由 1 878 个单位 2 457 人参加的 ABT 配套应用技术的研究,102 个单位 114 人参加的应用基础理论的研究;1 099 个单位 1 084 人参加的推广模式研究;26 个国家 43 人参加的国际合作研究;组成一个系统完整的试验、研究、开发技术核心。

#### 二、推广、经销体系

为了完成 ABT 成果转化任务,紧密依靠各级科技、农林推广部门大力协作,广泛吸收各级农林科技人员投身到 ABT 成果转化工程中,将推广经销工作与出成果、出人才紧密结合,围绕在自愿结合的基础上建立起由国家级农林科技推广部门牵头的条条推广、经销体系(包括 8 个系统 1 401 个单位,其中林业部系统占



图 1 ABT 在中国的推广分布图

34% ;农业部系统占 16% ;国家科委系统占 8%)。最大限度地发挥地方主管部门的主动性以所在的省、市(地)县块块推广、建立经销体系〔包括 2 249 个县(市),8 827 个单位〕,并选拔出 100 个直挂县作为推广模式研究的样板,如图 1 所示。

此外,通过 54 153 期培训班的层层培训,组织起由 23 861 个推广管理人员,60 343 个专业技术人员,164 350 个推广技术骨干与 1 072 722 个农民技术骨干领导的 11 720 311 人的推广、经销队伍,形成范围广、人员多、层次分明的开放式的 ABT 推广、经销队伍,建立起完整的推广、经销人才梯队与社会化服务体系。

## 第二节 在自力更生的基础上,依靠显著的成果效益, 吸收多渠道的资金投入

ABT 中心在国家科委的 10 万元拨款,60 万元的无息贷款的启动下,自力更生,自我滚动,从 ABT 成果本身获得的经济效益中拨出 1 000 万元支持整个项目的实施;同时建立了 1 000 万元的 ABT 基金,在开发区购地 1.33km<sup>2</sup>,建立起 4 000m<sup>2</sup>的 ABT 研究、开发、生产、经营中心。随着推广面积的扩大,为了保证地方上推广工作的顺利实施,用效果显著的 ABT 试验、示范,吸引,争取地方多渠道的资金投入 4 776.1 万元,用以支持当地的 ABT 成果转化工作。此间共计投入 5 841.1 万元。

在强有力的组织与资金的支持下,ABT 中心领导各级 ABT 研究开发分中心召开各级合作协调会议 10 347 次,发文 208 604 份,实施推广项目 962 项,提出推广报告 1 340 篇,出版推广报告集 5 部,并进行了 14 388 053 次(包括电影、电视、广播、报纸、杂志、录像、录音、印刷技术资料、咨询)的 ABT 技术宣传、普及与电化教育。不仅推动了科技进步,培养了人才,而且取得了显著的经济效益、社会效益和生态效益。

## 第三节 突破研究、开发、推广、经销脱节的老框框, 建立起 ABT 成果推广良性循环运转机制

ABT 成果转化系统工程是以 ABT 研究开发中心为龙头,ABT 基金会为核心,建立起试验、研究、开发与推广、经销良性循环运转机制。

通过在 30 个省(市), 3 644 个应用单位进行 ABT 应用效果与技术 8 项指标的追踪调查、分析; 2 501 篇的配套应用技术研究报告; 17 篇主要领域与主要作物应用综合报告; 13 篇重点领域与重点作物区域化试验报告, 及国外 26 个国家 43 篇 ABT 应用效果及作用机理的报告; 证明了 ABT 的应用效果是显著的。应用类分析和稳态分析法, 确定了 ABT 在多个领域, 多植物种上应用效果是稳定的、可靠的, 为 ABT 大面积应用提供了依据。组织 70 个单位在 48 种植物与 50 种通用产品的对比试验, 确立了 ABT 国内外的领先水平, 此外, 各地因地制宜地改进 ABT 使用技术与创新项目 1 390 项, 出版论文集 7 部, 应用技术手册 7 部, 使 ABT 推广工作建立在可靠的技术指导下进行。

为了探讨 ABT 的使用机理, 配合应用技术研究, 对不同作物、不同生育期应用 ABT 处理后的生理、生化效应进行了深入研究, 提出报告 24 篇。建立了 ABT 对植物生理过程的影响模型。使 ABT 的配套应用技术建立在可靠的应用基础理论上。

#### 第四节 建立起地跨五大洲的 ABT 国际合作网络

为了将 ABT 这一行之有效的科研成果推向世界, 通过参加各种国际交流活动, 如前苏联、德国、瑞典、丹麦、日本、加拿大、法国、马来西亚、泰国、新加坡、美国、韩国、阿根廷、澳大利亚、科特迪瓦、匈牙利、印度、比利时、埃及、荷兰等及中国香港地区在内的 21 个国家和地区的科技交流活动, 与这些国家和地区的公司及专家建立了关系, 如图 2 所示。

为了向第三世界推广 ABT 技术, 主办了四届面向发展中国家的国际培训班与亚太经济委员会支持举办的两届亚太地区植物生长调节剂研讨会, 通过

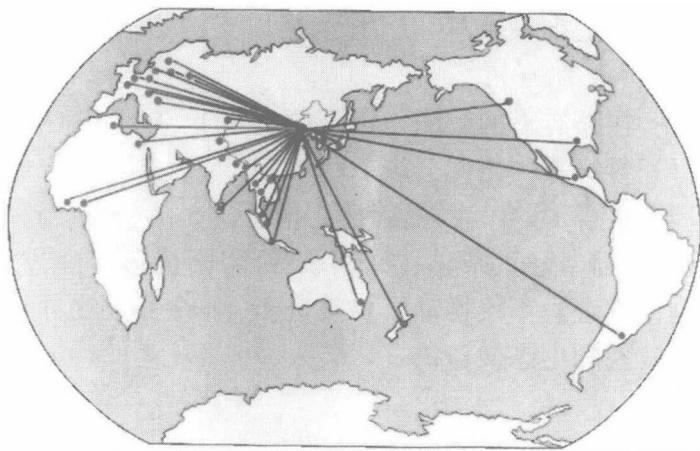


图 2 ABT 在世界上的分布图

以上的活动并与 26 个国家进行了学术交流与合作, 聘任了 43 位专家为 ABT 基金会国际合作委员会专家, 提出 ABT 在各国应用报告 43 篇, 成立了亚太地区植物生长调节剂区域合作协会, 在国际上初步建立起以亚太地区为核心, 发展中国家为骨干, 吸收发达国家的学者与公司参加地跨五大洲的 ABT 国际合作网

络,为 ABT 走向世界奠定了良好的基础。

## 第五节 建立 ABT 成果推广系统工程模型

为了提高成果转化中社会效益、经济效益的科学水平,通过总计 1 710 份出具财务公章的应用证明,其中包括 67 项社会效益的调查证明材料,对 ABT 的社会效益、生态效益和经济效益进行了数量化的分析,综合评价了 ABT 从车间流入田间、林地它所蕴涵的价值。根据 ABT 生根粉系列研究、推广、经销工作社会性强,应用领域广及应用植物种类多,参与人员数量大,类型层次众多,整个工作的组织、技术、资金、效益各方面交错影响,关系复杂的特点,从 ABT 研究、推广、经销工作的资金流向、技术发展和人才动态三个侧面系统入手进行分析,这三个侧面系统的共同点是开放性,含正反馈回路且增益很大,具有一定自稳定机制。而各侧面系统之间的优良相关结构使 ABT 研究、推广机制的各个侧面系统,即使遇到严重的困难,仍能长年持续、迅速、稳固、协调地发展。这种机制运行的结果表明它是适合 ABT 成果推广转化工作的需要,适合我国国情的。ABT 成果转化系统工程运行以来,在人才、技术、资金等方面积累了相当均衡雄厚的资源,为今后进一步发展打下了坚实的基础。

以上的工作将 ABT 的试验、研究、开发、推广、经销良性循环机制提高到理论上进行分析,既科学地评估了 ABT 研究、开发、示范、推广、生产、经销、人才培养、学术交流与国际合作这一良性循环运转机制,也预测了今后的发展趋势,对 ABT 事业进行了科学的总结,也从理论上对农林科技成果转化模式进行了较全面的研究,有着深刻的现实意义和理论价值。

## 第六节 完成跨学科、跨领域、跨国界的 ABT 成果转化系统工程

以上的工作全面系统地提高了成果本身与推广工作的技术水平和科学水平。创造性地完成了难度大、复杂程度高、跨学科、跨领域、跨国界的成果转化工程,在国内外同一领域中独树一帜。ABT 成果转化系统工程的实施不仅提高了成果转化的科技水平,开创了独具中国特色的成果转化道路,取得了显著的经济效益、社会效益、生态效益,而且也为我国实施科技兴国战略,加速科技成果转化,提供了一套自力更生,切实可行的组织、技术路线与适合我国国情的成果转化工程化、国际化、社会化的样板。



## **第二篇 复合型植物生长调节剂**

### **——ABT 生根粉系列**



## 第三章 ABT 的性能与型号

### 第一节 ABT 的性能

ABT 生根粉系列是一类复合型的植物生长调节剂。它突破了国内外单纯从外界提供植物生长发育所需外源激素的传统方式,通过强化、调控植物内源激素的含量、重要酶的活性,促使生物大分子的合成,诱导植物不定根或不定芽的形态建成,调节植物代谢作用强度,达到提高育苗、造林成活率及作物产量、质量与抗性的目的。

作为新型复合型植物生长调节剂,ABT 共分 5 个型号:ABT1 号、ABT2 号用于植物扦插育苗,特别是难生根植物扦插育苗对不定根的诱导,能促进不定根原基分化,形成多个根尖,呈簇状生根,提高扦插育苗的成活率与苗木质量。ABT3 号用于播种育苗及飞机播种对种子的处理及苗木移栽造林处理幼苗根系,可提高幼苗成活率,促进幼苗生长,提高苗木等级。ABT4 号主要用于农作物、蔬菜、特种经济作物,通过浸种、拌种、处理秧苗,提高作物出苗率,促进根系特别是不定根、吸收根的生长发育,增加有效穗和穗粒数,从而提高作物的产量与抗性。ABT5 号则用于提高块根、块茎类植物的产量。

ABT 处理植物的种子或苗木后,对植物的影响是通过激素过程影响而间接产生的,ABT 生根粉的作用是强化、调控而不是取代植物自身的激素过程。即 ABT 作为一种效应物,一方面活化了生长素、赤霉素、细胞分裂素基因,使之加强表达;另一方面抑制了脱落酸基因的表达。从而抑制了 RNA 降解酶的活性和降低了对膜系统通透性改变。作为第一信使的植物激素的作用是始于它与膜上受体的结合,而细胞中内源多胺则起着第二信使的作用,在两种信使作用下,促使生物大分子的合成,重要酶的活性得到提高,引发了一系列生理效应。主要表现在对不定根的诱导,根系发育健壮,根的活跃吸收面积增加。促进不定芽的诱导。提高代谢作用强度。综合作用的结果表现在苗木成活率、作物产量、质量的提高与抗性的加强。