

种薯与脱毒苗技术白皮书：健康证据、生产衔接与采购验证

从材料身份和健康检测出发，贯通离体苗、驯化苗、微型薯与田间种薯的采购、运输、接收和种植验证，解释代次、检测阴性及田间表现各自能够支持的判断。

俊升农业

版本 1.0 | 2026-10-16

本资料仅供一般技术交流与采购参考，不能替代具体产品规格、批次检验和实际工艺验证。具体要求及供货承诺以双方确认的技术文件和合同为准。

原创内容未经书面许可不得复制传播、转载、改编或商业再发布。允许下载阅读及内部采购评估；合理使用及其他法定例外除外。第三方引用内容的权利归原权利人。

目录

01 采购的是繁育链上的哪一种材料	3
02 品种、代次和批次是三条不同的身份线	4
03 脱毒、无菌培养和检测阴性分别意味着什么	5
04 为什么抽检未检出不是整批绝对无病	6
05 离体苗接收与驯化：关注根系和环境转换	7
06 种薯储运：生理状态与健康需要共同管理	8
07 到货验收要把材料质量和责任时间点记录清楚	9
08 田间试验：把品种效应与环境效应分开	10
09 用可用材料和有效种植结果比较成本	11
10 文件、追溯与跨境交付形成闭合记录	12
11 演算案例与下一批采购的完整记录	13

01 采购的是繁育链上的哪一种材料

种薯采购的第一项决定不是价格，而是材料与下一段生产条件是否匹配。培养容器内的离体苗、已经驯化的苗、保护条件下形成的微型薯和田间繁育的种薯，具有不同的接收条件、管理要求和投入节奏。把它们都简称为“种苗”，容易遗漏移栽准备、设施隔离或休眠管理。

采购离体苗时，客户需要具备接苗、检查、驯化与后续繁育能力；采购已经驯化的苗时，要核对驯化阶段、根系和运输方式；采购薯块时，还要考虑规格分布、芽情、储存历程及计划播期。某种材料单价低，不代表达到同一可用苗数或有效种植面积的总成本低。

俊升自产种薯与脱毒苗。具体品种、材料形态、繁育阶段、批次和交付条件以对应供货文件确认。不能把“自产”理解为任何病原均未检出，也不能由某个品种名称推断其在任意地点的产量、加工表现或抗病水平。

把采购目标写成“在某日期、某地点、某设施或田间条件下，需要多少可用材料，用于哪一段繁育或商品生产”。这个描述能同时约束材料选择、到货时间和验收方式，比只写“高产脱毒种薯”更可执行。

材料	接收后主要任务	订单要写清
离体苗	接苗、分批检查、驯化	容器形式、苗状态、批次、健康报告
驯化苗	短期维持和定植	驯化程度、根系、穴盘/基质
微型薯	储存、萌芽与繁育衔接	来源体系、规格、生产时间
田间种薯	播种与田间管理	认证体系、代次、规格、健康与储存记录

02 品种、代次和批次是三条不同的身份线

品种说明材料的遗传身份，代次或等级描述在特定繁育/认证体系中的位置，批次则把一次交货与具体生产、检测和交接记录关联起来。同一品种可以有不同代次，同一代次也可能包含多个健康状态和储存历程不同的批次。

不同国家、认证机构或生产体系的代次名称不应直接互换。比较“原原种”“G0”或其他名称时，先核对采用体系、起始材料、繁育过程及官方或供方文件中的定义，再判断能否对应。UNECE种薯标准框架包含品种身份、谱系追溯、病虫害、外观和标识等项目；它不能自动替代目的地的具体制度。[P1]

客户核对供货批次时，可使用一张批次关系表：起始材料编号、品种、繁育阶段、生产地点、生产时间、分批和合批记录、检测样本编号、发运标签。合批后如果仍只保留一个旧样

本号，客户将无法知道报告究竟覆盖了哪些材料。若只是换包装而未改变材料，也应保留原批次对应关系。

外观相似不是品种真实性的充分证明，健康检测也不检验所有遗传性状。对于品种纯度、身份争议或特殊用途，应采用相应的文件和适合问题的方法。不要把一个报告的结论扩展到它没有测量的属性。

03 脱毒、无菌培养和检测阴性分别意味着什么

脱毒是针对特定病毒开展的处理与选择过程；无菌培养描述培养体系的微生物控制条件；检测阴性则是针对所检对象、样本与方法的一次结果。三者相互关联，却不是同义词。看起来洁净的培养瓶不能证明所有病毒都不存在，经过脱毒处理也需要后续检测和维护条件支撑其健康状态。

离体保存和繁育需要同时维护材料身份与健康。国际马铃薯中心对离体保存的说明将遗传完整性和健康控制作为重要内容。[P5] 对采购方而言，关键不是把某个机构的制度直接套给供方，而是把交付材料与实际检测和维护记录对应起来。

读取健康报告时，逐项核对病原靶标、材料类型、取样日期、抽样位置、样本或混样数量、检测方法和结果解释。检测方法需适合目标病原与材料基质；有关方法可在EPPO诊断体系中按靶标查找。[P4] 一个通用“病毒阴性”标题，若没有列出具体靶标，不足以定义完整健康范围。

取样之后发生的扩繁、转移或重新暴露，也需要进入解释，包括取样至报告出具期间的变化。不能把起始苗的一次结果，无条件延伸到经过多轮繁育和不同环境的后代；采购合同应明确希望核验的是起始材料、交付批次，还是某个生产阶段。

04 为什么抽检未检出不是整批绝对无病

从一批材料中抽检一部分，能否发现问题取决于感染比例、分布、抽样方式和方法检测能力。如果受影响材料聚集在一个容器或某一片生产区，而样品集中取自其他位置，增加同一位置的重复检测也可能没有帮助。混样会影响目标浓度，必须按已验证的方法与混样规模实施。

下面只作概率演示，不是检疫抽样方案。假设大批材料中每个单位相互独立、随机取样、感染比例为 p 、单个感染样本检出概率为 s ，并暂不考虑假阳性，则抽检 n 个单位至少检出一次的概率为 $1 - (1 - ps)^n$ 。这个模型的条件不满足时，不能照搬结果。

示例设 $p=1\%$ 、 $s=100\%$ ：抽100个单位，至少检出一次的概率约63.4%；抽300个，约95.1%。如果方法敏感性更低、抽样不均匀或感染聚集，实际能力会不同。一次全阴性结果不能证明整批材料没有感染；上述检出概率也不等于“全阴性后整批无感染的概率”，更不是官方认证门槛。

IPPC的ISPM 31讨论供植物保护机构开展货物检查或检测的抽样方法，其范围不包含田间调查抽样。[P3] 实际检疫和认证应采用主管机构及适用体系要求；客户附加的到货质量检查不能替代正式检疫程序。

05 离体苗接收与驯化：关注根系和环境转换

离体苗从容器转入基质或其他生产系统时，经历的不只是搬运，而是湿度、光照、气流、水分供应和根部环境的共同改变。驯化过程需要与品种、苗龄、根系状态、季节及设施条件匹配。原始品种研究会分别记录驯化、田间阶段和遗传一致性，研究中某一品种的存活率不能变成所有苗的承诺。[P6]

到货时先核对容器完整性、标签、数量、培养基或基质状态，以及叶片、茎和根系是否有异常。把运输损伤、疑似污染、脱水和明显生长不均的材料分别记录，避免未检查就混入已接收的批次。照片应包括整体包装、标签和有代表性的异常部位，并保留时间信息。

定植后不要只记录“活了多少”。可在预先约定的时间点分别记录存活、恢复生长、可继续繁育三种状态。叶片仍绿色但长期没有新生长，与已形成稳定根系的植株不是同一生产价值。计数时说明分母是到货数量、实际定植数量还是观察存活数量。

驯化方案先在少量有代表性的材料上验证，记录环境和操作变化，再扩大规模。不要将一个研究的温湿度程序直接作为

所有品种的统一操作规程，也不要施用肥、遮阴或浇水的单项动作解释所有异常。

06 种薯储运：生理状态与健康需要共同管理

同样的收获日期并不意味着相同的生理状态。品种、成熟情况、储存温度历程、芽情和搬运损伤都会影响材料到达计划播期时的状态。订单除了数量和规格，还应说明预计到货至播种的间隔，以及客户是否具备合适的通风、温度管理和分批储存能力。

冷薯块进入温暖潮湿环境时，表面可能结露；通风不足、局部湿润与损伤也会使质量管理更困难。AHDB的接收和储存资料强调批次识别、空气流通和减少凝露；接收方可据此检查批次标识、通风路径和易结露位置。[P7][P8]

温度记录应区分库内空气、包装周围和薯块代表位置。记录器显示正常，只能说明所在位置的情况，不能自动证明整个货批均匀。接收检查应覆盖不同位置，观察局部潮湿、异味、腐烂、擦伤、芽损伤和规格分布，并保留异常与包装位置的对应关系。

后续措施应根据材料状态、品种和播期由双方技术人员确认。食用薯的抑芽处理不应直接套用于种薯。储存温度和催芽时长需结合品种、休眠与生理状态、储存历程及播期确定；不适合该批材料的处理可能降低活力或打乱播种计划。

07 到货验收要把材料质量和责任时间点记录清楚

验收记录应把发运前、运输中、到货时和接收后四个时间段连接起来。只在几天后拍一张异常照片，通常不足以判断问题从哪一段开始。发运批次、封识、包装位置、运输记录、到货检查和接收后的环境条件共同构成调查基础。

外观检查、健康检测和种植表现解决不同问题。外观正常的材料可能仍需靶标检测；检测范围内阴性的材料也可能因脱水、芽损伤或接收条件不匹配而表现不佳。将这些项目合并为一个“质量正常”的勾选，会丢失后续分析所需的信息。

到货发现异常时，对涉及材料进行标识和分隔，保存原始包装标签及相关证据，按约定程序与供方核对。健康风险或检疫疑问由合适的专业机构处理，不把疑似材料混入生产后再补做文件。是否允许使用、复检、替换或退货，应依据实际问题、适用要求和合同。

抽样所见比例首先描述所检样本。只有抽样具有代表性且设计支持推断时，才可结合抽样不确定性估计批次情况。若报告“损伤2%”，需写明检查数量、缺陷定义、计数规则和抽样位置；多种缺陷可能出现在同一薯块上，不能把各缺陷百分数简单相加当作总不合格率。

检查对象	记录方式	不能替代
身份与数量	标签、批次、材料类型、清点	品种真实性的所有证据
外观与状态	定义明确的缺陷、抽样位置、照片	病原检测
健康文件	靶标、取样、方法、报告日期	到货后的环境管理
运输与接收	时间、温度位置、包装异常	整批每个位置的历史
争议材料	分隔、留样、复检与沟通记录	适用检疫或合同程序

08 田间试验：把品种效应与环境效应分开

一块地表现好，不能单独证明换材料一定增产。土壤、地形、灌溉、病虫压力、播期、施肥和采收时间都可能影响结果。比较材料时，应尽量让这些条件可比，采用有重复、随机安排的地块，并记录异常天气或管理变化。AHDB用于品种氮素组别判定的田间方法也强调种薯可比性和随机重复安排。[P9] 比较同品种不同批次时，应控制种薯大小和生理状态等条件；若比较不同品种，结果同时包含遗传差异，不能全部归因于健康状况。

实验单位是独立安排的地块，而不是同一块地里每一株都算独立重复。边缘植株、缺株及补苗应按事先规则处理。可在

时间序列上记录出苗、成苗、株数保持、病害观察、产量与规格分布；最终用途若是加工，还应按适当方法观察干物质、加工色泽或其他已约定指标。

比较产量时，以实际收获面积为基准，同时报告总产和目标规格的可售或可用产量。不能只选择最有利的规格段，也不能忽略一个处理提前采收而另一个继续生长的差异。若目标是种薯繁育，可用健康及规格合格的数量或质量作为重要终点，不仅看总鲜重。

单地点单季结果可以支持该条件下的判断，不能变成跨地区增产率。扩大结论需要与目标生产区域、季节和管理条件相匹配的验证。田间表现不足时，先定位出苗、群体形成、健康或块茎分布的哪一段发生差异，避免所有原因都归为种薯“退化”。

09 用可用材料和有效种植结果比较成本

离体苗、驯化苗和种薯的报价单位不同，直接比较每株或每吨的数字容易误导。先确定项目要获得的最终可用单位：达到下一阶段要求的苗、符合等级的种薯，或有效建立的种植面积。将采购、运输、接收、驯化或储存及能够归属的损失计入同一边界。

计算示例：到货10000株，采购及接收相关支出合计12000元，经过预先定义的恢复期后有9000株达到可继续生产的标准，则该边界内每株可用苗成本为1.33元。若另一方案支

出13000元、最终可用9800株，成本约1.33元，单株报价更高却未必使可用苗更贵。这些数字是假设，不是俊升存活率或客户案例。

不能用这个成本计算鼓励降低健康要求。先满足身份、健康和生产适配的必要条件，再比较经济性。达到产量需要的时间、设施占用和补苗造成的不均匀，也可能有成本，但要有真实记录，不把无法估计的项目写成零。

对于需要连续扩繁的项目，要区分每一阶段的数量增加和健康保持。较高繁殖倍数如果伴随更多淘汰、周期延长或目标规格下降，不一定形成较低的最终单位成本。

10 文件、追溯与跨境交付形成闭合记录

一套可核对的采购档案应把材料身份、生产来源、健康证据、运输交接和后续使用反馈关联到同一批次。俊升的适用种源、原料检查、加工控制与成品验证记录已采用上链关联，可用于核对相关记录；上链不自动证明原始数据真实，也不能替代检测或官方认证。

跨境项目要按材料形态、来源地与目的地核对要求。ISPM 33针对用于国际贸易的马铃薯离体繁殖材料和微型薯，明确不适用于田间繁育材料或食用、加工薯。[P2] 因此不能将它作为所有种薯交付的统一“认证”。具体进口条件、植物检疫证书及许可安排由相应主管机构要求决定。

下单前完成四项对应：所订材料与文件中的材料一致；检测样本与所声称覆盖的生产或交付批次一致；到货时间与接收能力一致；验收方法与问题处理时限一致。若某份文件仅覆盖起始材料，应说明其与交付材料的繁育关系，不直接把报告日期改成发货日期。

种植结束后，反馈也应带着材料和条件回到供方：批次、播期、地点、环境、管理、出苗记录、异常照片及采收指标。只有把结果与条件一起保留，下一次采购才能区分材料更换、操作改进和季节差异的作用。

11 演算案例与下一批采购的完整记录

同一句“成活率高”，可能采用完全不同的分母。以下为虚构的接苗案例：到货10000株，其中9800株通过到货外观检查；实际定植9600株，200株作为备用未定植；预先约定的观察日有9000株达到继续繁育的形态与生长标准。相对于实际定植数的达标率为 $9000 \div 9600 = 93.75\%$ ，相对于到货数量的可用比例为90%。两者都可以报告，但不能省略定义，也不能把形态达标写成所有病原检测合格。

这份记录能够进一步区分200株到货未接收、200株未参与种植以及600株定植后未达到观察标准。三个去向对应不同管理问题，不能全部归为运输损失。将异常按容器或穴盘编号记录，能检查是否集中在某个包装、接收批次或设施位置。

下一批采购需要的改进也因此更具体。如果到货异常集中在某种包装，应复核装载和运输条件；如果异常集中于驯化的一段环境转换，先做小规模对照；如果不同接收位置共同异常，应检查共有的基质、水源或管理变化，并由专业人员判断是否需要针对性健康检测。这里的路径是调查安排，不是凭症状直接诊断病原。

采购档案的最后一页应能回答：哪一批材料、何时到货、如何抽检、何时定植、按什么标准评价、得到了多少可用材料，以及哪些变化需要在下一批重新验证。完整记录比一个未经定义的百分比更能支持稳定供货。

阶段	示例数量	记录解释
到货	10000株	交付数量基准
外观接收	9800株	不是全病原检测结论
实际定植	9600株	200株备用，未计入定植分母
达到观察标准	9000株	说明观察日与具体标准
定植后未达标	600株	分类原因并保留位置，不能全部归于供方

参考资料

- P1. UNECE. Seed Potatoes: Standard S-1 and certification resources.
<https://unece.org/trade/wp7/SeedPotatoes-Standards>
- P2. IPPC. ISPM 33: Pest free potato micropropagative material and minitubers for international trade.
<https://www.ippc.int/en/publications/pest-free-potato-solanum-spp-micropropagative-material-and-minitubers-international/>
- P3. IPPC. ISPM 31: Methodologies for sampling of consignments.
<https://www.ippc.int/en/publications/588/>
- P4. EPPO. PM 7 diagnostic protocols for regulated pests.
<https://gd.eppo.int/standards/pm7/>
- P5. CIP Genebank. In Vitro Collection.
https://cipotato.org/genebankcip/process/active_collection/
- P6. A mono-phasic protocol for micropropagation of potato cv. Cooch Behar local, its acclimatization, on-field evaluation, and fidelity analysis.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11751352/>
- P7. AHDB. Seed handling & storage.
<https://potatoes.ahdb.org.uk/knowledge-library/seed-handling-storage>
- P8. AHDB. Storage practices to minimise the risk of soft rot and blackleg in seed potatoes.
<https://horticulture.ahdb.org.uk/knowledge-library/storage-practices-to-minimise-the-risk-of-soft-rot-and-blackleg-in-seed-potatoes>
- P9. AHDB. In-field method for assigning nitrogen group (determinacy) in potatoes.
<https://potatoes.ahdb.org.uk/knowledge-library/in-field-method-for-assigning-nitrogen-group-determinacy-in-potatoes>