

# 马铃薯实生种子萌芽特性的研究\*

刘梦芸 门福义 蒙美莲 郭华春

(内蒙古农牧学院农学系 010018)

## 摘要

马铃薯实生种子小,能量低,发芽期间能量转化慢;种子需经 8~12 小时达吸胀饱和,其饱和吸水量占绝对干物重的 86%~105%;种子发芽在 13~17℃ 变温和 25℃ 恒温发芽最好,对光暗反应不敏感;贮藏 2~3 年的种子发芽力最高,室温下贮藏 7 年丧失种用价值;种子经卅烷醇浸种 (50ppm 浸 4 小时)、CO<sub>2</sub> 激光辐射 10 秒钟、50~60℃ 温汤浸种均能显著提高发芽力。 $\alpha$ -萘乙酸浸种 (10ppm 15 分钟) 对发芽没有显著影响,但可促进幼苗根系发育。

## 1 前言

马铃薯实生种子具有自身摒除病毒病菌、便于运输贮藏、用种量少、成本低等优点,国际马铃薯中心已把实生种子直接用于生产,并确定为近期的重点奋斗目标。因此实生种子萌芽特性的研究将具有重要的实践意义。

本文以马铃薯克疫、DTO-33、晋薯 2 号等品种为材料,对实生种子萌芽特性进行了系统的研究,有关内容的研究方法和结果分述如下。

## 2 结果与分析

### 2.1 实生种子的成分与萌芽的关系

以克疫和 DTO-33 为材料,淀粉采用碘比色法,还原糖用砷钼酸比色法,全氮量用萘氏比色法,粗脂肪用萘氏提取法,粗蛋白含量 = 6.25 × 全氮%,种子贮能量 = 种子含碳水化合物量 × 17.45kJ/g + 种子脂肪含量 × 39.29kJ/g + 种子含蛋白质含量 × 23.62kJ/g;种子能量转化效率 = 某时刻除子叶外的幼苗干重 / 种子原来的干重 × 100%。发芽试验采用垂直玻板法。

表 1 实生种子的成分与萌芽状况

品 种	干粒重 (g)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	淀 粉 (%)	还原糖 (%)	种子贮能 (kJ/粒)	种子转化效率(%)		达最高发芽率 需天数(天)	达 50% 发芽 率天数(天)
							2 天	5 天		
克疫	0.605	15.56	45.67	2.12	4.58	13.21	20.89	34.82	15~25	6~7
DTO-33	0.59	15.06	49.04	1.95	3.04	12.63	27.47	39.82	15~25	6~7

结果表明,马铃薯实生种子小,贮能量低,脂肪转化速度慢,这就使实生种子发芽相对比其它作物慢,幼苗生长弱。通常达到

50%发芽率需 6 天,达最高发芽率需 15~25 天。而一般谷类和麦类作物只需 3 天和 7 天。详见表 1。

### 2.2 温汤浸种对萌芽的影响

内蒙古自治区自然科学基金资助项目

采用贮藏 6 个月的克疫实生种子为试验材料, 分别在 30~40℃、40~50℃、50~60℃ 等 3 种温度下连续浸种 15 分钟, 浸种时保持处理温度, 对照用自来水浸种 15 分钟, 以培养皿作发芽床, 然后在 23~25℃ 的恒温箱内发芽。结果见图 1。

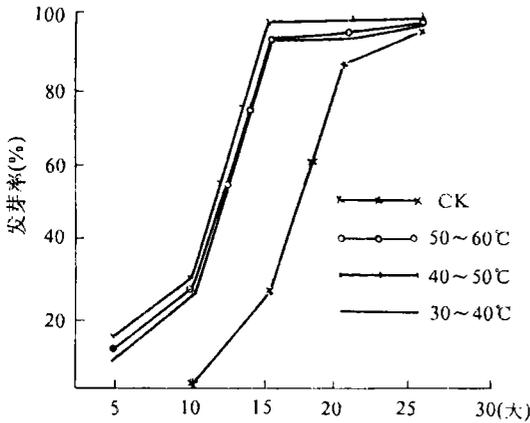


图 1 温汤浸种对发芽的影响

各处理发芽起始时间显著提早, 第 5 天各处理发芽率均在 9% 以上, 第 15 天, 各处理发芽率已达 93% 左右, 而对照直至第 10 天才开始发芽, 第 15 天仅有 25% 的发芽率, 到 20 天, 对照与各处理的差距才明显缩小。经过 25 天, 各处理与对照均达到本身所能达到的最高发芽率, 在 40~50℃、30~40℃、50~60℃ 时, 其发芽率分别达到 98%、96% 和 94%。

结果表明, 温汤浸种可以使发芽明显提早, 发芽势提高, 但对总的发芽率没有明显影响。温汤各处理间的处理效果无明显差异。40~50℃ 发芽起始略早于其它处理。

### 2.3 温度对萌芽的影响

贮藏 3 年的克疫实生种子, 在 40~50℃ 温水中浸种 15 分钟, 用培养皿作发芽床, 分别在 5℃、10℃、25℃、35℃ 的恒温箱内, 以及在室温、变温 (13~17℃ 遮黑薄膜两层, 防止光线透进) 下发芽, 得到的结果是: 发芽的起始时间随着温度的升高而提早, 发芽后第 3 天, 35℃、25℃、13~

17℃、5℃ 4 个处理的发芽率分别是 45%、31%、9.8% 和 0。第 8 天, 25℃、变温 13~17℃ 和 35℃, 发芽率分别达到 91%、86% 和 64%。而 5℃ 在经过 12 天后才开始迅速发芽, 15 天除 5℃ 外的各处理的发芽率已达到或接近本身所能达到的最高值, 而 5℃ 的发芽率只有 51%。直到 25 天, 才达到自身最高发芽率。各处理最高发芽率以 13~17℃ 的变温最高, 25℃ 其次, 35℃ 最低。它们的顺序是: 变温 > 25℃ > 5℃ > 35℃。由此可见, 变温有利于提高发芽率, 5℃ 低温虽然发芽起始慢, 发芽势低, 但并不影响发芽率, 高温下发芽起始早, 但降低了发芽率。详见图 2。

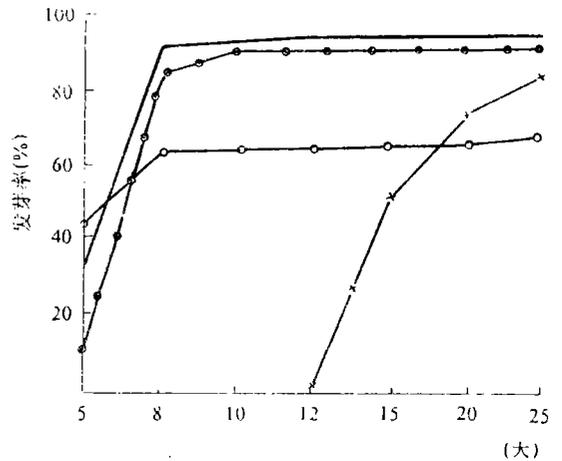


图 2 不同温度对发芽的影响

·—·25℃; ○—○35℃; —变温; ×—×5℃

### 2.4 光线对萌芽的影响

贮藏 3 年的克疫种子, 在室温 13~17℃ 条件下分别用透明地膜和黑色地膜覆盖, 进行发芽试验, 结果见图 3。

光线对萌芽起始时间稍有延迟, 但最后发芽率还比暗处理高。暗处理发芽率低主要是种子腐烂之故, 光线可能具有一定的杀菌效果。

### 2.5 不同贮藏年限实生种子的萌发

不同贮藏年限的克疫和晋薯 2 号的实生种子, 经 40~50℃ 温汤浸种 15 分钟, 然后

用垂直玻板作发芽试验, 结果见图4。

不同贮藏年限种子发芽率的变化, 在品

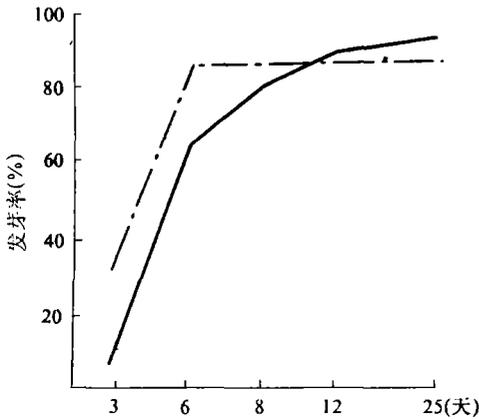


图3 光线对发芽的影响

—光; ---暗

种之间反应并不完全一致, 晋薯2号贮藏2年的种子发芽率达90%, 且随着贮藏年限的增加, 发芽率下降的速度也显著慢于克疫, 贮藏6年其发芽率86%, 贮藏8年发芽率仍有49%, 但克疫贮藏1年的种子发芽率是38%, 贮藏2年、3年的发芽率达97%和99%。可是, 贮藏4年就下降到58%, 贮藏7年发芽率仅有21%。克疫种子贮藏2年的发芽率不及贮3年的高, 晋薯2号贮4年的不及贮5年的高。造成以上结果, 固然与品种本身特性的不同有关, 但同时与种子发育年份的生态条件及种子的贮藏条件的不同带来误差有关, 但总的趋势是在室温贮藏条件下, 贮藏年限超过7年, 种子发芽率显著降低, 已失去了种用价值。

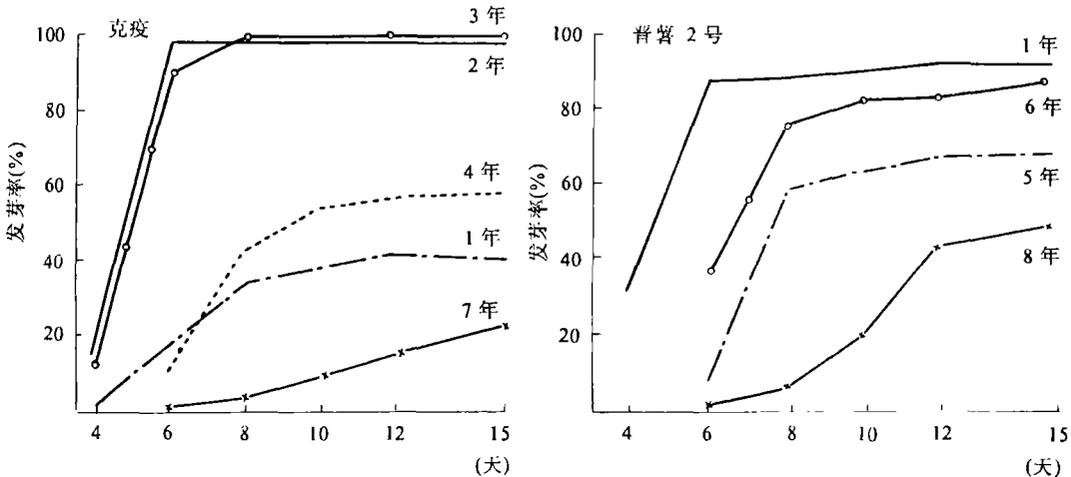


图4 不同贮藏年限实生种子的发芽率

### 2.6 实生种子萌发的吸胀水量

种子发芽前必须首先吸胀, 根据对克疫和 DTO-33 种子的测定结果, 种子吸胀饱和和约需 8~12 小时, 吸水量占种子绝对干重 86%~105%, 前 8 小时的吸水量约占总吸水量的 93%~100%。这可能与不同品种及同一品种不同年份采收的种子的成分变化有关, 但随贮藏年限的延长, 吸水速度加快, 吸水量增加。详见表 2。

### 2.7 生长调节剂对实生种子萌发力的影响

贮藏 3 年的 DTO-33 实生种子, 用不同浓度的奈乙酸, 卅烷醇分别进行浸种 4 小时, 然后在适宜发芽条件下作发芽试验, 对照均用蒸馏水浸种 4 小时。各处理的具体设计及结果分述如下。

a. 奈乙酸 贮藏 3 年的 DTO-33 实生种子分别用奈乙酸 5, 10, 50, 100ppm 浸种 4 小时, 分别在室内垂直玻板发芽和温室播种, 各处理重复 4 次, 结果见表 3。

由表 3 可见: 奈乙酸 5~100 ppm 处理

表 2 种子吸水速度及吸胀水量 (1987 年测)

品种名称	风干 样重 (g)	种 子 含水率 (%)	不同吸胀时间内 种子吸胀后重量(g)				饱和吸水量 占风干重 (%)	饱和吸水量 占绝对干重 (%)
			8h	12h	24h	48h		
克疫 (1985 年采收)	0.2	5.49	0.34	0.365	0.366	0.362	81	91
克疫 (1979 年采收)	0.2	5.17	0.385	0.385	0.385	0.382	95	105
DTO—33 (1984 年采收)	1.0	8.45	1.689	1.718	1.697	1.675	72	86

表 3 不同浓度奈乙酸浸种后种子的萌发力

项 目	处 理 (ppm)					备 注
	5	10	50	100	CK	
4 天发芽率(%)	7	7	4	6	3	垂直玻板试验
7 天发芽率(%)	95	94	90	89	94	
15 天发芽率(%)	98	98	97	95	99	
根重(mg/株)	4.21	4.8	4.85	4.67	3.55	播种温室, 播 后 20 天取样测定结果
叶重(g/株)	0.21	0.34	0.25	0.21	0.24	
株重(g/株)	0.41	0.63	0.48	0.48	0.44	

对发芽起始略早外, 对发芽率没有显著影响, 但对幼苗根重却有显著的促进作用, 其中 10ppm 根重, 叶重、株重都显著超过对照, 可见 10ppm 作为浸种是最佳浓度。

b. 卅烷醇 从表 4 看出, 贮藏 3 年的

DTO-33, 5~200ppm 各处理中, 5~50ppm 具有一定的促进提早发芽和提高发芽势的作用。其中 50ppm 还显著提高了发芽率。100ppm 以上对发芽率、发芽势均有一定的抑制作用。

表 4 不同浓度卅烷醇浸种后种子的萌发力

发芽率(%)	7月2日开始在垂直玻板试验					7月21日开始在培养皿上试验				
	5	10	20	30	CK	50	100	150	200	CK
4 天发芽率(%)	15	35	10	0	5	36.7	16.7	13.3	23	30
7 天发芽率(%)	90	85	55	65	20	57	40	47	47	53
15 天发芽率(%)	100	100	95	95	95	90	73	56	30	66

### 2.8 CO<sub>2</sub> 激光照射实生种子对种子萌发力的影响

用波长为 10.6μm 扩束, 照射功率 3.69W, 功率密度为 752mW/cm<sup>2</sup> 的激光器以 5, 10, 15, 20, 40, 60 秒等剂量照射贮藏 4 年的 (1985 年采收) 克疫实生种子, 然后将处理的种子以及未经任何处理的对照种子用垂直玻板作发芽试验, 重复 4 次得到结果见表 5。

表 5 结果表明, 10s 的处理时间有明显的促进早发芽、提高发芽率的作用, 而 20s 以上各处理表现显著的抑制作用。

## 3 结 论

3.1 马铃薯实生种子营养成分以脂肪为主, 约占总重的 45%~49%。转化速率慢是种子发芽起始晚的重要影响因素。

表 5 CO<sub>2</sub>激光照射实生种子后种子的萌发力

发芽率(%)	处理时间(s)						备 注
	5	10	20	40	60	CK	
5 天发芽率(%)	18	35	16	14	16	24	数据为 4 次重复平均
7 天发芽率(%)	58	71	50	46	32	54	
15 天发芽率(%)	82	88	74	52	46	78	

3.2 40~50℃温汤浸种 15 分钟, 可以显著促进早发芽, 提高发芽势。

3.3 实生种子在温度为 5℃条件下发芽, 起始慢, 发芽晚, 但不影响发芽率。35℃发芽起始早, 总发芽率低, 25℃恒温 and 13~17℃变温发芽快, 发芽率高, 发芽齐。

3.4 实生种子在黑暗条件下比散光条件下发芽起始快, 发芽势高, 但发芽率比散光下略低, 差异并不显著。

3.5 实生种子吸胀饱和水量占种子干重 86%~105%, 不同品种、不同年份种子间有差异。

3.6 在普通贮藏条件下, 一般当年采收的种子发芽率低。以贮藏 2、3 年发芽率最高, 贮藏 7~8 年发芽率显著降低, 但不同品种间下降速度有相当大的差异。

3.7 奈乙酸 5~100ppm 浸种 15 分钟对发芽率没有显著影响, 但可促进幼苗根系发育, 其中以 10ppm 最为显著。

3.8 CO<sub>2</sub> 激光射实生种子, 功率密度 752mW/cm<sup>2</sup> 用 5~10s 照射剂量可显著提高发芽率, 20s 以上有一定的抑制效应。

参 考 文 献

- 1 王宝义译. 马铃薯实生种子发芽试验初步观察. 马铃薯, 1982: 2
- 2 宋伯符, 唐洪明等. 用种子生产马铃薯. 中国农业科技出版社, 1988
- 3 姬国才, 马相忠. 卞烷醇对马铃薯实生种子浸种试验初探. 马铃薯, 1985: 4
- 4 卢弘宾. 几种生长素对马铃薯实生种子发芽的影响. 马铃薯杂志, 1987: 2
- 5 敖秀珠. 苏联农业中激光技术的应用. 激光联刊, 1985

THE INVESTIGATION OF GERMINATION CHARACTERISTICS OF TRUE POTATO SEEDS

Liu Mengyun, Men Fuyi, Meng Meilian and Guo Huachun  
(Department of Agronomy, Inner Mongolia College of Agriculture and Animal Husbandry)

ABSTRACT

The true potato seeds are small in size, low in energy stored and slow in energy transformation during germination. The seeds need 8~12h to arrive at the saturation of water absorption and the saturated absorbing water quantity accounts for 86%~105% of the absolute dry matter weight. The germination of the seeds is best at an alternating temperatures of 13~17℃ or at a constant temperature of 25℃, and it is not sensitive to light and dark. The germinating ability is best for the seeds stored up to 2~3 years and the seeds stored at the room temperature up to 7 years lose their value as seed. The germinating ability of seeds can be enhanced remarkably by soaking seeds with triacontanol (50ppm, 4h), CO<sub>2</sub> laser radiation (752mW/cm<sup>2</sup>, 10sec.) and soaking seeds in hot water (50~60℃, 15min.). The germination is not influenced significantly by soaking seeds with naphthalene acetic acid (10ppm, 15min.), but this treatment can promote the development of root system of seedlings.