

马铃薯实生幼苗生长缓慢原因的探讨

郭华春 门福义 刘梦芸

(内蒙古农牧学院)

摘 要

本试验通过马铃薯实生幼苗与西红柿、苋菜、黄花烟幼苗形态特征、生理特性相比较, 得到如下结论:

- a. 幼苗干物重、叶面积、茎粗等与种子贮藏物质有极显著的相关性, 实生种子小是实生幼苗生长缓慢的原因之一。
- b. 实生种子发芽温度以20℃左右为宜, 超过25℃发芽将受到抑制。
- c. 实生种子贮藏物质以脂肪为主, 脂肪转化为结构物质缓慢, 因此实生种子即使在最适发芽条件下也需5~6天才能发芽。
- d. 实生幼苗光合产物在根、茎、叶中分配不合理, 分配到茎中较多(高达40%), 分配到叶片的比其它作物少, 致使叶面积小, 光合产物少, 这是实生幼苗生长缓慢的又一原因。
- e. 实生幼苗光合产物分配状况是其生理特性决定的, 实生幼苗茎中过氧化物酶、蔗糖酶活性高, 吲哚乙酸氧化酶活性低, 表明茎的代谢旺盛, 因而促进了茎的生长, 而叶中过氧化物酶、蔗糖酶活性低, 吲哚乙酸酶活性高, 表明叶片生理代谢弱, 致使叶片生长缓慢。
- f. DTO—33 不论是在根系生长、叶面积增长、干物质积累上, 还是在葡萄茎产生、膨大方面都比克疫天然籽显出较强的优势。

近的有关作物幼苗进行形态特征、生理特方面的比较, 找出实生幼苗生长缓慢的因, 为促进实生幼苗迅速生长, 缩短生期, 提供理论依据。

1 前 言

利用实生种子生产马铃薯有增产显著、摒除病毒、成本低、运输方便等优点。自70年代以来, 一直是国际马铃薯中心和许多国家研究的热门; 我国在这方面的研究曾一度领先; 西南山区已应用实生种子生产种薯, 但由于有性繁殖后代分离和幼苗生长缓慢等原因, 直接限制着实生薯的应用。本试验试图通过马铃薯实生幼苗与其种子大小相

2 实验材料与方法

2.1 实验材料

采用1985年采收的马铃薯克疫天然籽和具有2n配子的马铃薯 DTO—33实生(以下简称克疫和DTO—33)。

比较作物是同年采收的西红柿（种子大于实生籽）、是莧菜（种子与实生籽相近）、黄花烟（种子小于实生籽）。

2.2 实验方法

a. 玻璃发芽试验 种子用40~45℃温水浸淘15分钟,播于玻璃皿中,设18~22℃和25~28℃两种温度处理、重复两次,观察每日发芽数。

b. 玻板垂直发芽 按顾增辉、徐本美(1983年)的玻板直立发芽试验法,把用温水浸泡后的种子播于敷滤纸的垂直玻璃板上,在室温(16~23℃)下遮光生长,每种作物选10株同日发芽的,每隔5天测量胚根和上胚轴长;此外,还用此材料测定鲜重、种子转化率、过氧化物酶,吲哚乙酸氧化酶活性。

c. 幼苗素质测定 种子用温水浸泡后,以2cm×2cm的规格播于砂盘中,重复两次,室温(16~23℃)下置于生长箱中培养60天;播后每隔10天每种作物取10株测其叶龄,株高、叶面积、根长、根数、根体积、茎粗、干物、重等指标。叶面积采用光电叶面积仪测定;根体积采用排水法;干物重采用在80℃下烘干24小时后称重。

d. 种子成分分析 含水量在80℃下烘干24小时后称重;淀粉采用碘比色法;还原糖采用砷钼酸比色法;蛋白氮和非蛋白氮采用萘氏比色法;粗脂肪采用萘氏提取法;粗蛋白百分含量=全氮(%)×6.25;种子贮能(热量)=种子含碳水化合物量×17.45千焦/克+种子脂肪量×39.29千焦/克+种子含蛋白质量×23.62千焦/克;种子转化率

$$= \frac{\text{某时刻除子叶外幼苗干重}}{\text{种子重}} \times 100\%。$$

e. 叶绿素含量 采用丙酮提取分光光度法。

f. 根系活力 采用α-萘胺氧化法。

g. 蔗糖酶 采用水解蔗糖比色法。

h. 吲哚乙酸氧化酶 采用破坏吲哚乙酸进行测定。

i. 过氧化物酶 采用氧化愈创木酚分光光度法测定。

3 结果与分析

3.1 各作物在不同温度下的发芽特性

本实验采用18~22℃和25~28℃两种温度进行发芽特性比较,从表1看出,在

表1 不同温度下各种作物发芽特性

指 标	西 红 柿		莧 芽		克 疫		DTO—33		黄 花 烟	
	18~22℃	25~28℃	18~22℃	25~28℃	18~22℃	25~28℃	18~22℃	25~28℃	18~22℃	25~28℃
50%发芽经 历日数(天)	8	4	3	2	6	7	6	6	5	3
开始发芽至 全部发芽经 历日数(天)	11	5	13	6	5	7	4	8	7	3
发芽率(%)	100.0	100.0	80.0	97.0	89.0	84.6	99.0	89.9	89.0	95.5

18~22℃下马铃薯实生籽发芽迅速,发芽整齐,发芽率高;西红柿、莧菜、黄花烟发

芽时间长,发芽率低。在25~28℃下,西红柿、莧菜、黄花烟发芽受到促进,西红

柿发芽期提早4天,发芽经历日数缩短6天,发芽率保持100%不变;黄花烟发芽期提早2天,发芽经历日数缩短4天,发芽率提高6.5%;苋菜发芽期提早1天,发芽经历日数缩短7天,发芽率提高17%。而马铃薯发芽受到抑制,克疫发芽期延后1天,发芽经历日数延长2天,发芽率下降4.4%, DTO—33发芽经历日数延长4天,发芽率下降10.1%。高温抑制马铃薯发芽,这主要是由于马铃薯起源于冷凉地区,其系统发育过程形成对低温的适应特性。

3.2 各作物上胚轴、胚根生长特性比较

胚轴、胚根是种子发芽后先长伸长的部

表2 各作物上胚轴、胚根长度及其两者比值

作物	发芽5天			发芽10天			发芽15天			发芽20天		
	上胚轴 (cm)	胚根 (cm)	上胚轴 胚根	上胚轴 (cm)	胚根 (cm)	上胚轴 胚根	上胚轴 (cm)	胚根 (cm)	上胚轴 胚根	上胚轴 (cm)	胚根 (cm)	上胚轴 胚根
西红柿	1.04	2.34	0.44	4.72	7.57	0.63	5.36	8.67	0.62	5.52	9.10	0.61
苋菜	0.43	1.18	0.41	1.62	2.16	0.75	2.29	3.21	0.71	2.43	3.21	0.76
克疫	0.25	1.00	0.25	/	/	/	3.52	2.87	1.22	3.73	3.14	1.19
DTO—33	0.27	0.87	0.31	1.48	2.86	0.58	3.12	3.47	0.90	3.36	3.48	0.97
黄花烟	0.21	0.40	0.53	0.88	1.67	0.52	1.06	1.83	0.58	1.10	1.87	0.59

3.3 幼苗茎的生长

从图1各作物幼苗株高变化看,在播后20天以前,株高主要是上胚轴长度。以西红柿最高;其次是苋菜、克疫、DTO—33,黄花烟最矮;上述变化和种子大小顺序完全一致。在以后的生长过程中, DTO—33和克疫株高迅速增加,且 DTO—33 超过克疫, 苋菜、西红柿,跃居第一。但从表3看出:马铃薯实生苗茎粗却增长很缓慢。播后60天与播后10天相比,西红柿,苋菜茎粗增加了两倍,烟草增加了一倍,尤以克疫增加最为缓慢。

分,它们将分别形成植物的主根和主茎。从表2看出,上胚轴伸长从西红柿最快,黄花烟最慢;苋菜10天前伸长比马铃薯快,但10天后马铃薯上胚轴迅速伸长,到15天时不论是克疫,还是DTO—33都超过了苋菜,上胚轴伸长迅速是马铃薯实生苗的一个重要生物学特征。胚根伸长除DTO—33显出优势外,与种子大小相一致。马铃薯上胚轴伸长快,胚根伸长慢, $\frac{\text{胚轴长}}{\text{胚根长}} > 1$,而其它作物 $\frac{\text{胚轴长}}{\text{胚根长}} < 1$,由此可知,实生种子萌发时,用于形成根的营养物质少,形成根茎小,影响幼苗迅速生长。

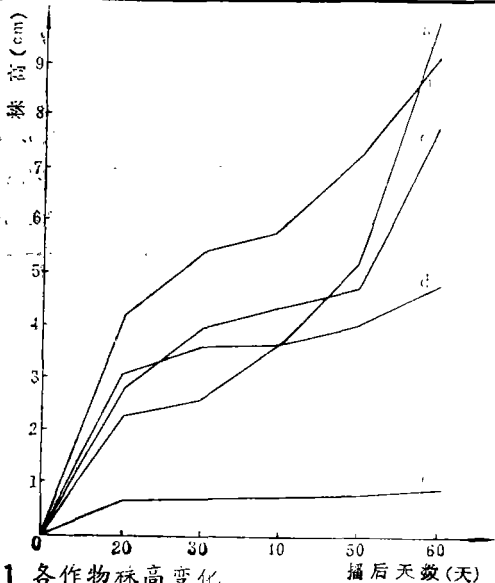


图1 各作物株高变化

注: a DTO—33、b 西红柿; c 克疫; d 苋菜; e 黄花烟

如果以茎粗与株高比值表示幼苗健壮程度, 比值越大, 幼苗越健壮。从表3 看出, 以黄花烟最壮, 其次是西红柿和莧菜, 以 DTO—33、克疫长得最为纤弱。

表3 各作物幼苗茎粗变化

作物	播后(天)			
	10 茎粗	30 茎粗	60 茎粗	茎粗/株高
西红柿	0.091	0.184	0.274	0.0300
莧菜	0.048	0.085	0.124	0.0259
克疫	0.048	0.064	0.078	0.0101
DTO—33	0.054	0.067	0.094	0.0081
黄花烟	0.047	0.075	0.094	0.1068

3.4 各作物叶片生长及其与积温的关系

a. 出叶速度及其与积温的关系

从图2 看出, 出叶速度以 DTO—33 最快, 其次是克疫、西红柿、莧菜, 而以黄花烟最慢。从表4看出, 每长一片叶所需积温以 DTO—33最低, 其次是克疫、西红柿、莧

菜, 黄花烟最高。这是由于马铃薯属喜冷凉

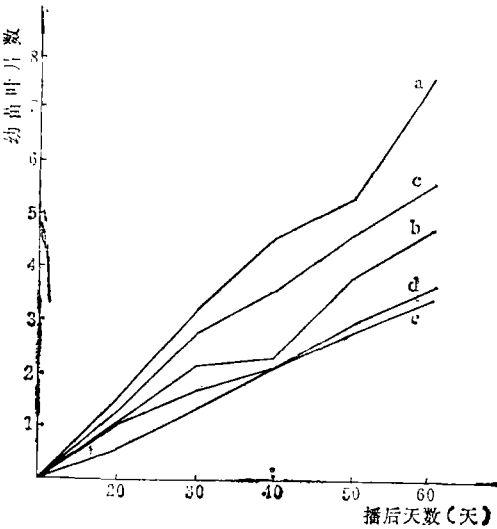


图2 各作物出叶速度

注: a. DTO—33; b. 西红柿; c. 克疫; d. 莧菜; e. 黄花烟。

作物, 在较低温度下就可以进行叶芽分化和生长。其它几种作物均为喜温作物叶芽分化和生长要求较高温度。因此, 就出叶速度而言, 马铃薯长得并不慢。

表4 出叶与积温的关系 (°C)

	西红柿		莧菜		克疫		DTO—33		黄花烟	
	总积温	每叶积温	总积温	每叶积温	总积温	每叶积温	总积温	每叶积温	总积温	每叶积温
1	236.34	/	210.27	/	247.29	/	229.50	/	229.09	/
2	311.82	75.48	398.41	188.14	314.50	67.21	285.94	56.44	316.42	87.33
3	461.16	149.34	563.21	164.80	433.14	118.64	440.01	154.07	661.26	344.84
4	598.61	137.45	826.86	263.65	583.04	149.90	547.73	107.72	864.89	203.63
5	865.94	267.33	1064.82	237.96	794.38	211.34	654.97	107.24	/	/

b. 叶面积变化

尽管马铃薯出叶迅速但叶面积增长却很慢。从表5 看出, 马铃薯实生苗的子叶和真叶都很小, 子叶虽比黄花烟略大, 但真叶却比黄花烟小得多。

表5 各作物单叶面积 (cm²)

作物	子叶	1	2	3
西红柿	1.480	0.875	2.520	9.860
莧菜	0.325	0.560	1.560	1.940
克疫	0.285	0.352	0.348	0.533
DTO—33	0.274	0.377	0.416	0.673
黄花烟	0.250	0.680	0.710	1.540

从图3中看出,单株叶面积以克疫最小,播种30天以后比黄花烟还小; DTO—33虽然有杂交优势,叶面积比黄花烟大,但仍小于西红柿和苋菜。由于马铃薯实生苗叶面积小,形成光合产物少,这是幼苗生长缓慢的主要原因之一。

c. 各作物叶绿素含量

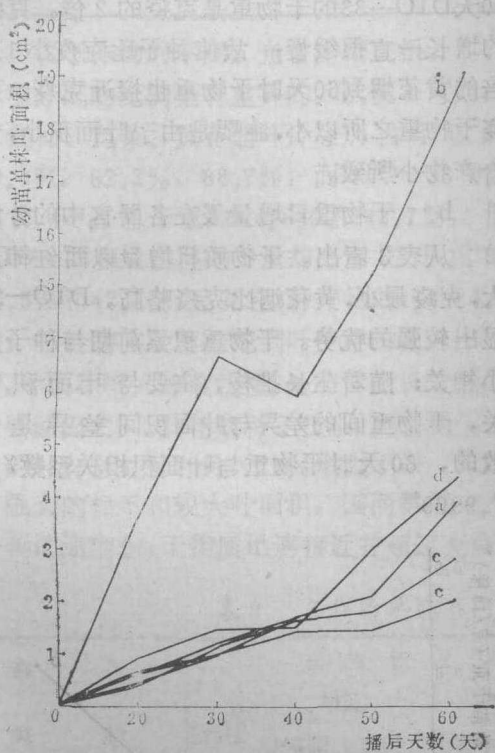


图3 各作物单株叶面积变化

注: a. DTO—33; b. 西红柿; c. 克疫; d. 苋菜; e. 黄花烟。

从表6看出,真叶每克鲜重所含叶绿素总量以克疫最高,其次是DTO-33、苋菜、西红柿,以黄花烟含量最低;而子叶叶绿素总量则苋菜最高,其次是克疫、DTC-33、西红柿,也以黄花烟最小。西红柿、苋菜、黄花烟子叶叶绿素含量都接近或高于真叶含量,而马铃薯不论是克疫还是DTO—33子叶的含量都低于真叶,虽然克鲜重所含叶绿素马铃薯不算低,但单株叶面积小,叶绿素总量少,因此不利于子叶期的合成作用,故影响了马铃薯实生苗前期的生长速度。

叶绿素a是中心色素、叶绿素b是聚光色素。叶绿素a在光化学反应中取决定作用,叶绿素a高,光合效率就高,叶绿素a低,光合效率也低。从表6看出,各作物子叶叶绿素a/b比值都大于1,而真叶叶绿素a/b比值都小于1;马铃薯子叶叶绿素a/b比值仅略高于西红柿,低于黄花烟和苋菜,致使马铃薯子叶利用光能受限,影响幼苗生长速度。

各作物真叶叶绿素a/b的比值大小与种子大小正好相反,以黄花烟最高,其次是DTC—33。这是黄花烟和DTO—33干物质积累较快,生长迅速的生理依据。

3.5 根系生长

从图4 幼苗根长变化看,以西红柿从生长最快,其次是DTO—33、苋菜、克疫,黄花烟最慢。除DTO—33有较强优势外,其它作物根长与种子大小密切相关;马铃薯根长不

表6 各作物子叶和一、二片真叶叶绿素含量

作物	叶绿素a (mg/克鲜重)		叶绿素b (mg/克鲜重)		叶绿素总量 (mg/克鲜重)		单株叶绿素 (mg/株)		a/b	
	子叶	真叶	子叶	真叶	子叶	真叶	子叶	真叶	子叶	真叶
西红柿	0.6026	0.5988	0.5811	0.8432	1.1837	1.442	0.0650	0.1726	1.0340	0.7102
苋菜	0.9158	0.6956	0.7337	0.8781	1.6495	1.5737	0.0175	0.0264	1.2482	0.7922
克疫	0.6760	1.0936	0.6384	1.2394	1.3144	2.3330	0.0118	0.0129	1.0589	0.8824
DTO-33	0.6498	0.8425	0.5944	0.9000	1.2442	1.7425	0.0082	0.0113	1.0932	0.9361
黄花烟	0.3988	0.3139	0.3425	0.3280	0.7413	0.6419	0.0108	0.0122	1.1644	0.9570

算短,但从表 7 看出,克疫实生侧根少,根体积小,致使植株吸收面积小,幼苗生长缓慢。

从根系活力看,黄花烟最强,其次是 DTO—33、苋菜,以西红柿和克疫氧化能力最弱。

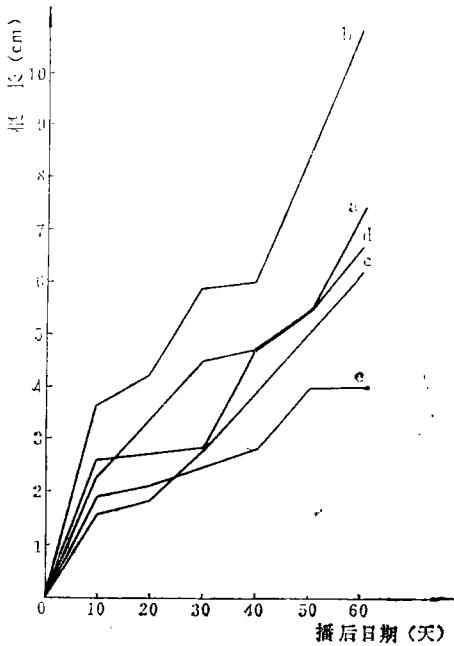


图 4 各作物根长变化

注: a. DTO—33; b. 西红柿; c. 克疫;
d. 苋菜; e. 黄花烟。

表 7 各作物幼苗单株侧根数、根体积及根系活力

播后日数	西红柿 (根)	苋 菜 (根)	克 疫 (根)	DTO-33 (根)	黄花烟 (根)
20	6.0	4.5	2.7	3.6	3.5
40	14.1	7.6	5.1	10.3	8.2
60	26.3	12.7	10.7	14.4	11.5
侧根数	26.3	12.7	10.7	14.4	11.5
根体积 (株)	0.223	0.063	0.035	0.060	0.058
25天时根系 活力 (mg 奈氧/ 克干重·小 时)	0.2486	0.3133	0.2496	0.5443	0.7572

3.6 幼苗干物质积累及在各器官中的分配

a. 植株干物重的变化

从图 5 看出,干物重与种子大小有密切关系。以西红柿最大,黄花烟最小; DTO—33 显出强大的优势,它初期生长量小,但之后迅速超过克疫和苋菜,跃居第二位,播后 60 天 DTO—33 的干物重是克疫的 2 倍。克疫的增长一直很缓慢; 故使种子比克疫小 1.5 倍的黄花烟到 60 天时干物重也接近克疫。克疫干物重之所以小,主要是由于叶面积小,光合产物小所致。

b. 干物重日增量及在各器官中的分配

从表 8 看出,干物质日增量以西红柿最大,克疫最小,黄花烟比克疫略高, DTO—33 显出较强的优势。干物重积累前期与种子大小相关; 随着生长推移,主要与叶面积有关,干物重间的差异与叶面积间差异是一致的, 60 天时干物重与叶面积相关系数 $r = 0.9969^{**}$

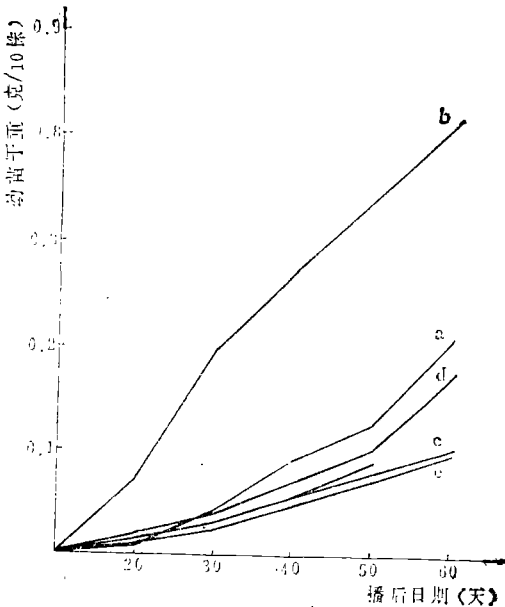


图 5 幼苗干重变化

注: a. DTO—33; b. 西红柿; c. 克疫;
d. 苋菜; e. 黄花烟。

表3 幼苗干重日增量及在各器官中的分配

作物	各时期干重日增量(mg/10株)				60天时幼苗根、茎、叶、占总干重百分比			
	20~30天	30~40天	40~50天	50~60天	根	茎	叶	根:茎:叶
西红柿	17.39	7.15	24.16	26.28	13.7	35.5	50.8	1:2.6:3.7
苋菜	2.21	3.39	2.61	7.30	12.2	25.5	62.3	1:2.1:5.1
克疫	1.77	2.32	2.19	2.11	13.7	41.5	44.8	1:3.0:3.3
DTO-33	3.45	4.45	3.31	7.62	14.6	42.7	42.7	1:2.9:2.9
黄花烟	1.16	2.59	2.38	2.39	21.4	9.9	68.7	1:0.46:3.2

由于作物的不同, 光合产物在根、茎、叶中分配的比例是有差异的。从表8可知, 西红柿、苋菜、黄花烟叶片分别占干重的50.8%, 62.3%, 68.7%, 而DTO-33和克疫则仅占总干重的44.8%和42.7%, 但DTO-33和克疫茎的干重却分别占干重的41.5%和42.7%, 是其它3种作物的1.2~4.3倍; 马铃薯实生苗分配到叶片中的光合产物少, 叶面积增大速度缓慢, 是幼苗生长缓慢的重要原因之一。黄花烟种子虽小, 但它的干物质的68%形成了叶片, 21%形成了根, 建成了强大的根系和较大叶面积, 因而积累光合产物的速度快, 干物质迅速接近并超过克疫。

3.7 幼苗各器官中过氧化物酶、蔗糖酶和吲哚乙酸氧化酶的含量

过氧化物酶是植物体内普遍存在的一类酶, 它参与呼吸代谢, 一般代谢旺盛, 该酶活性也强。从表9看出, 在发芽5天时, 总酶量与种子大小密切相关。之后, 上胚轴酶含量除DTO-33有杂交优势、显著高于克疫和苋菜外, 其它作物基本与种子大小相关, 但胚根则以克疫最低, DTO-33也只有15天时超过苋菜、黄花烟, 其余时间都低于这两种作物。实生苗胚根氧化酶活性弱, 这是胚根生长缓慢的内在原因。从砂培试验看, 实

表9 各作物单株不同器官过氧化物酶、蔗糖酶活性

酶 类	作 物	垂 直 播 发 芽 后 日 数						砂 培 播 后 日 数				
		5 天 总活性	10天		15天		20天		25天		50天	
			上胚轴	胚根	上胚轴	胚根	上胚轴	胚根	茎	叶	茎	叶
过 氧 化 物 酶 (光密度/ 株·分)	西红柿	0.2188	0.2417	0.1722	0.4000	0.2250	0.1813	0.1438	0.3813	0.3625	2.9000	3.1125
	苋 菜	0.0430	0.0854	0.0597	0.1125	0.0367	0.1322	0.0094	0.0938	0.1025	0.2567	0.0813
	克 疫	0.0369	0.0983	0.0223	0.0968	0.0217	0.0713	0.0063	0.3175	0.1175	1.5500	0.2625
	DTO—33	0.0369	0.1068	0.0356	0.1424	0.0485	0.1625	0.0075	0.1875	0.1525	1.2686	0.4200
	黄花烟	0.0262	0.0167	0.0692	0.0158	0.0346	0.0141	0.0094	0.0598	0.1000	0.2750	0.8875
蔗 糖 酶 (μg/株·分)	西红柿	78.5975	65.3000	76.1133	23.0088	8.5475			46.3500	25.4050	203.7400	44.1600
	苋 菜	19.7090	12.5280	17.7964	3.0393	4.5353			19.5500	9.5767	17.8880	29.4400
	克 疫	22.1486	15.7195	15.5927	3.6696	2.1282			27.4740	8.6900	49.2730	0
	DTO—33	22.2420	14.0575	15.7195	3.2055	6.0313			26.1990	14.1520	28.4930	9.4970
	黄花烟	6.8625	5.9140	5.6037	1.5631	1.0288			12.5900	16.8110	14.0092	28.4610

生苗茎不论是播后25天, 还是50天, 酶活性都明显高于莴菜和黄花烟, 而克疫叶片只在25天时略高于莴菜和黄花烟, 50天时显著低于黄花烟, 致使马铃薯幼苗一味伸长, 而叶片生长缓慢。

蔗糖酶又称转化酶, 它唯在伸长细胞中含量最高, 即如果组织的一部分此酶含量高, 说明它伸长细胞多。从表9看出, 发芽后5天时马铃薯蔗糖酶总量就显著高于黄花烟和莴菜; 之后胚根酶量与种子大小相关; 但马铃薯上胚轴酶活性, 显著高于莴菜和黄花烟。从砂培试验看, 不论是播后25天, 还是50天, 马铃薯茎中蔗糖酶含量都远远超过莴菜和黄花烟, 而叶中却低于莴菜和黄花烟, 这就是马铃薯茎伸得过长, 而叶生长缓慢的内在原因。

吲哚乙酸氧化酶的主要功能是破坏组织中的生长素, 如果组织中该酶含量高, 意味着该部分生长将受抑制。从表10看出, 马铃薯胚根中吲哚乙酸酶低于莴菜, 高于西红柿、黄花烟, 因此, 胚根生长受到抑制。砂培时, 马铃薯叶片中含量为最高, 即抑制了叶片生长。

3.3 种子成分与幼苗生长

从表11看出, 莴菜属淀粉类种子, 克疫、DTO—33、黄花烟为脂肪类种子。马铃薯含脂肪高, 种子转化为幼苗结构物质的速度慢。从表12看出, 莴菜达到最高转化率为发芽后两天, 而马铃薯要第10天才达得最

高转化率。这就是即便给予最适发芽条件, 马铃薯也需6~7天才能发芽的原因。

从表13看出, 幼苗主要素质指标上胚轴、胚轴长度、茎粗、叶面积、干物重、根体积等都与种子贮藏能有显著或极显著的相关系, 虽有的指标随生育的推移而减弱, 但上述相关系已充分说明, 种子养分对幼苗生长起着重要作用。种子小, 贮藏养分少, 是马铃薯实生苗生长缓慢不可忽视的重要原因。

表11 各作物种子成分

项 目	西红柿	莴菜	克疫	DTO 33	黄花烟
干粒重(g)	3.6036	0.7460	0.6053	0.5363	0.2440
含水率(%)	5.85	6.57	5.11	4.89	4.59
蛋白氮(%)	3.83	1.70	2.30	1.98	2.79
非蛋白氮(%)	0.39	0.30	0.35	0.43	0.21
粗蛋白(%)	26.38	12.50	15.56	15.06	18.75
粗脂肪(%)	35.30	8.01	45.67	49.04	41.70
淀粉(%)	2.13	11.05	2.12	1.95	1.77
还原糖(%)	1.34	12.02	4.58	3.04	1.95
种子贮藏能 焦耳/粒	70.224	7.0224	13.2088	12.6236	6.479

表12 发芽后不同时间作物转化率

发 芽 后日数 (天)	西红柿	莴菜	克疫	DTO-33	黄花烟
2	21.12	52.94	20.89	27.47	32.65
5	39.05	49.56	34.82	39.82	42.96
10	37.33	37.92	49.33	53.75	42.96
15	—	31.09	41.78	38.82	42.96

表10 各作物吲哚乙酸氧化酶活性
($\mu\text{g ZAA}/\text{单株} \cdot \text{小时}$)

时间	器官	西红柿	莴菜	克疫	DTO-33	黄花烟
发芽后 5天 (垂直板)	上胚轴	0	9.4433	95.6967	26.4417	45.3300
	胚根	5.0367	81.2167	57.0317	73.0317	54.7733
播后 25天 (砂培)	叶	0	3.7767	15.1100	11.3317	5.0367
	茎	10.7033	10.0733	119.6217	62.2183	66.7367

表13 种子贮能与幼苗各器官间的相关性

指 标	发芽5天	出土10天	发芽15天	发芽20天	出土30天	出土40天	出土50天	出土60天
上胚轴	0.9340*		0.8672	0.8490				
胚 根	0.9265*		0.9825**	0.9871**				
茎 粗		0.9934**			0.9528**			0.9321*
子 叶					0.9901**			
根体积								0.9715**
株 高				0.7469		0.7794		0.6391
干物重				0.9875**	0.9939**	0.9892**	0.9924**	0.9855**
叶面积				0.9299*		0.9757**		0.9739**
叶 龄				0.5752	0.0219	0.2239	0.3902	0.0011

g. 从植物各部分生长速度、干物质积累等看出, 具有 $2n$ 配子的 DTO—33 比克疫有明显优势和早熟特性。生产上应结合雄性不育、 $2n$ 配子利用等技术, 充分发挥马铃薯杂种优势的作用培育壮苗, 缩短生育期。

4 结论与讨论

a. 实生种子发芽以 20°C 左右最适宜, 超过 25°C 发芽将受到抑制。

b. 马铃薯种子贮藏养分以脂肪为主, 在发芽时转化慢, 即使在最适温度下, 也需 6~7 天才能发芽。

c. 作物幼苗生长与种子贮藏养分有密切关系。马铃薯种子小是幼苗生长缓慢的重要原因之一。生产上应采取包衣等手段增加种子养分。

d. 马铃薯实生幼苗株高和叶龄增长迅速, 但根系、茎粗、叶面积增长缓慢, 叶绿素含量低, 干物质积累量少, 致使幼苗生长缓慢而纤细。

e. 实生幼苗干物质在各器官中分配不合理。分配到叶片和根中少, 而分配到茎中多, 造成叶面积小, 根系不发达, 这是实生幼苗生长纤弱的又一重要原因。

f. 实生幼苗茎中过氧化物酶、蔗糖酶活性高, 吲哚乙酸氧化酶活性低, 说明茎代谢旺盛, 促进了茎的伸长。而叶中正好相反, 过氧化物酶、蔗糖酶活性低, 吲哚乙酸氧化酶活性高, 抑制了叶的生长。

参 考 文 献

- (1) 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
- (2) 傅家瑞. 种子生理. 科学出版社, 1985
- (3) 上海植物生理学会. 植物生理学实验手册. 上海科技出版社, 1985
- (4) 山东农学院. 蔬菜栽培学 (北方本), 农业出版社, 1983
- (5) 门福义, 刘梦芸. 马铃薯实生种子发芽特性研究. 马铃薯, 1982, 2
- (6) 矢泽 佐太郎. 种子播バシヨ (TPS) の实用化农业技术. 1982, 37:7
- (7) 中世古公男. 初期生长性, 作物间差异よ种子重の关系. 北海道大学农学部邦文纪要, 第十二卷第十二号
- (8) IPC. The potato in Southeast Asia and the pacific Region. 1987

A STUDY ON THE REASON FOR THE SLOW GROWTH OF TRUE POTATO SEED SEEDLING

Guo Huachun, Mei Fuyi and Liu Mengyun
(Inner Mongolia Agricultural & Animal Husbandry College)

ABSTRACT

In this study, the results were obtained by comparing the morphological and physiological characters of true potato seed (TPS) seedlings with those of tomato, amaranth and tobacco.

1. The dry matter weight, leaf area and stem thick of seedling were significantly correlated to seed size. The smaller size of TPS was one of the reasons for the slow growth of TPS seedling.

2. The suitable temperature for TPS to germinate was about 20°C. The germination of TPS would be inhibited when the temperature was over 25°C.

3. The main storage matter of TPS is fat. The speed of change from fat to structural matter was low, so five to six days were needed for TPS to germinate even if the best conditions were given.

4. The partition of photosynthate was unreasonable among the root stem and leaf of TPS seedlings. The stem got more photosynthate (up to 40%) and the leaf got less causing TPS seedling smaller leaf area and less photosynthate produced in the leaf. This is also one of the reasons for the slow growth of TPS seedlings.

5. The status of partition of photosynthate in TPS seedlings was controlled by their physiological characters. The peroxidase and sucrase were more active and heteroauxin enzyme was less active in the stem as compared to those in the leaf. As a result, the stem grow more rapidly than the leaf did.

6. The cultivar DTO-33 was superior so the cultivar Kenne in the growth of root system, the increase in leaf area, the accumulation of dry matter, and the initiation and swelling of stolon.

