

研究简报

马铃薯块茎形成规律的研究

张永成

(青海省农科院作物所 西宁 810016)

1 前言

马铃薯的最终产物是块茎,块茎生长的好坏,直接影响着单位面积产量的形成,研究块茎的生长发育规律,找出影响块茎生长的内在因素,以及与外界条件的关系,促使其协调发展,对提高产量,有着相当重要的意义。

2 材料与方法

利用青薯 168 为基础材料,以高原 8 号和深眼窝为对照品种,在西宁水地栽培条件下,每隔 10d 进行抽样考种,考种株数为 10 株,对所有的数量性状进行考察与分析,为了缩短篇幅,仅以地下部块茎生长情况做一分析。

3 结果与分析

3.1 根系的生长

马铃薯用块茎做种,它的根系属须根系,根系的生长早于出苗,但它与发芽同步进行,在形成芽的同时就有大量的根系,根系的生长较快,当母薯的营养耗尽前,根系则相当发达,地上部植株的营养和水分主要靠根系来

供给。从根系的鲜干重变化看,均有着由低—高一低的变化过程(见表 1)。

表 1 根系的生长情况 (g)

日期 (日/月)	青薯 168		高原 8 号		深眼窝	
	鲜重	干重	鲜重	干重	鲜重	干重
5/6	1.6	0.4	4.3	0.9	2.3	0.7
15/6	3.6	0.8	4.5	1.2	3.6	0.8
25/6	5.1	1.2	8.7	1.8	5.7	1.2
5/7	6.4	1.4	14.2	3.5	6.8	1.4
15/7	11.2	4.0	21.2	5.9	8.7	2.0
25/7	8.5	3.5	12.2	3.4	11.5	3.6
5/8	6.6	2.5	19.9	6.5	7.3	2.8
15/8	5.3	2.5	10.2	5.0	4.8	2.0
25/8	4.1	1.7	9.8	4.5	4.7	1.5
4/9	3.0	1.4	4.9	3.2	3.0	1.4
14/9	2.5	1.3	4.5	3.0	3.4	2.0

从表 1 可知,3 个品种的根系鲜、干重的变化趋于一致,青薯 168 和高原 8 号的根系鲜、干重高峰期都在 7 月 15 日,深眼窝的根系鲜、干重高峰期在 7 月 25 日。此后,随着生育期的延长,根系的功能在逐渐减退,远远不如出苗期那么旺盛,虽有新根不断地产生,但大量的根系自行消亡,随之鲜、干重也在逐渐下降,但后期下降的速度慢,二者的区别是鲜重下降的快,干重下降的慢。

3.2 块茎的生长

当根系生长的同时,匍匐茎即已形成,匍匐茎长到一定程度则停止生长,顶端开始膨大形成薯块。据调查 6 月 5 日已有 1~2 个薯

收稿日期:1996-05-12

块形成, 直径已有 2cm, 其块茎的生长在一生中是数量不断地增多, 直径不断地增大, 仅从青薯 168 结薯来看, 一生中结薯最多的约 7 个左右, 最大直径在 8cm 以上, 但大薯率高, 它的结薯数与最大直径的变化趋势是一致的, 随着生育期的增加, 块茎的数量和直径在不断增加。对照品种高原 8 号和深眼窝的块茎生长过程与青薯 168 基本相似。3 个品种块茎的生长情况见表 2。

表 2 块茎的生长情况

日期 (日/月)	青薯 168		高原 8 号		深眼窝	
	最大直径 (cm)	块数 (个)	最大直径 (cm)	块数 (个)	最大直径 (cm)	块数 (个)
5/6	0.7	1				
15/6	1.5	1	1.2	0.1	1.1	1.4
25/6	1.9	1	1.4	0.2	1.6	2.4
5/7	2.1	2	1.5	0.3	3.4	5.4
15/7	4.4	5.4	5.2	2.0	3.8	10.3
25/7	5.5	5.7	5.5	3.0	4.6	12.2
5/8	6.2	5.9	6.1	7.1	5.7	12.7
15/8	6.6	6.2	6.9	8.0	6.3	14.8
25/8	6.8	6.4	7.0	8.4	7.6	15.4
4/9	7.4	7.2	7.4	10.1	7.6	15.5
14/9	8.4	7.3	8.4	11.6	7.6	15.7

从表 2 可知, 3 个品种的块茎最大直径较接近, 差异不大, 青薯 168 和高原 8 号的直径都是 8.4cm, 深眼窝的最大直径次于青薯 168 和高原 8 号, 为 7.6cm, 但结薯数大于青薯 168 和高原 8 号。还有一个共同的特点是, 无论结薯数还是最大直径的增长, 都是前期增长的慢, 后期增长的快, 且呈直线上升的增长趋势。

3.3 块茎的增重

马铃薯块茎的生长, 在一生中呈直线上升的趋势, 即块茎在不断地增多、增大, 重量也在不断地增加, 无论是鲜重还是干重都是如此。在特殊情况下, 由于干旱或雹灾引起的茎叶损伤, 会导致块茎停止生长, 一旦恢复块茎会继续增长, 即使是在作物正常成熟后, 块茎停止膨大, 但由于后熟作用茎叶中的养分仍向块茎中运输和积累, 所以鲜、干重在不断地增加。以青薯 168 为例(表 3), 在生育前期约 7 月 5 日以前, 即初花期, 块茎生长的较慢, 因此时是以茎叶生长为主的时期, 所以, 块茎鲜、干重则增长的较少, 到了 7 月 15 日以后, 即到了盛花期, 这时期是地上部生长与地下部生长同时并进时期, 地上部植株的高度已定型, 茎叶的生长达到了最旺盛的时期, 此时通过茎叶进行的光合产物大量地向地下部块茎运输, 使块茎迅速膨大。在 7 月 15 日前, 块茎仅增长 10% 以下, 由 7 月 15 日至 9 月 14 日(成熟期), 块茎鲜重增长的百分率为 7.66%~100%, 其干重增长百分率为 4.54%~100%(表 3)。所以说, 前期增长的慢, 后期增长的快。块茎鲜重的日增量的变化是由低—高一低的变化, 前期的增量较小, 中期增量快, 到 7 月 25 日, 已猛增到 17.85g/d, 此后一段时间增长速度较慢, 到 8 月 25 日已达到了增长极限。随着生育期的延长, 茎叶开始枯黄, 叶功能减退, 致使鲜重日增量逐渐降低, 到了 9 月 14 日(成熟期), 鲜重日增量仅有 6.99g/d, 一生中鲜重平均日增量为 13.71g/d 干重的日增量变化是由低—高一低—高的变化过程。由 7 月 15 日到 8 月 25 日是由低到高的发展过程, 到 8 月 25 日以后则增长较少, 这与此时天气变化(阴雨)有关, 可是到了 9 月 14 日成熟后, 即到了淀粉积累期, 块茎的干重迅速增加, 日增量达到 7.5g/d, 一生中平均干重的日增量为 2.89g/d。鲜、干重之间虽有着共同增加的趋势, 即随

表 3 块茎的鲜、干重变化

日期 (日/月)	青薯 168			高原 8 号			深眼窝		
	重量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)	重量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)	重量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)
5/6									
15/6	3.14 (0.3)	0.25 (0.12)		1.0 (0.11)	0.08 (0.05)		2.75 (0.13)	0.27 (0.06)	
25/6	3.33 (0.4)	0.27 (0.15)	0.02 (0.01)	1.2 (0.20)	0.10 (0.09)	0 (0)	3.33 (0.20)	0.33 (0.09)	0.06 (0.43)
5/7	10.88 (0.8)	0.87 (0.31)	0.76 (0.04)	0.6 (0.20)	0.05 (0.09)	0 (0)	31.93 (4.50)	3.12 (2.14)	2.86 (0.71)
15/7	95.00 (11.8)	7.66 (4.54)	8.42 (0.10)	51.1 (6.00)	4.27 (2.86)	0 (0.58)	83.60 (11.60)	8.16 (5.52)	5.17 (6.12)
25/7	273.50 (35.6)	22.04 (13.69)	17.85 (2.38)	97.0 (12.40)	8.11 (5.91)	4.59 (0.60)	396.50 (72.80)	38.71 (34.67)	31.29 (3.52)
5/8	446.00 (70.0)	35.94 (26.12)	17.25 (3.44)	332.5 (46.00)	27.80 (22.91)	23.55 (3.36)	522.00 (108.00)	50.96 (51.43)	12.55 (1.20)
15/8	629.90 (111.0)	50.77 (42.69)	18.39 (4.10)	585.7 (90.00)	48.97 (42.86)	25.32 (4.40)	555.90 (120.00)	54.27 (57.14)	3.39 (7.00)
25/8	922.50 (155.0)	74.35 (59.62)	29.26 (4.40)	608.7 (100.00)	50.89 (47.62)	23.00 (1.00)	791.40 (190.00)	77.25 (90.48)	23.55 (7.00)
4/9	1170.90 (185.0)	94.37 (71.15)	24.48 (3.00)	1150.3 (150.00)	96.17 (71.43)	54.60 (5.00)	796.90 (200.00)	77.70 (95.24)	0.46 (1.00)
14/9	1240.80 (260.0)	100.00 (100.00)	6.99 (7.50)	1196.1 (210.00)	100.00 (100.00)	4.58 (6.00)	1024.40 (210.00)	100.00 (100.00)	22.84 (1.00)
平均			13.71 (2.89)			15.07 (2.33)			11.35 (2.62)

注:括号内为干重变化

着鲜重的不断增加,干重也在不断地增加,虽是正相关关系,但相关性较弱,相关系数仅为 $r=0.2664$ 。从平均干重与平均鲜重之间比较看,平均干重仅占平均鲜重的 23.62%,说明块茎中的水分占总鲜重的 70%~80%。

从 3 个品种来看,其它两品种的生长变化规律与青薯 168 基本相似,变化趋势是一致的,只不过是各品种的累积量和日增量有着

微弱的差别(表 3)。例如,高原 8 号的鲜重日增量为 15.07g/d,比青薯 168 大些,但其干重日增量却比青薯 168 小,深眼窝无论是鲜重或干重日增量均低于青薯 168。3 个品种的鲜重积累情况为:青薯 168 总积累量为 1240.8g,高原 8 号为 1196.1g,深眼窝为 1024.4g。3 个品种的干重总积累量为:青薯 168 为 260g,高原 8 号为 210g,深眼窝为 210g。

3.4 块茎的淀粉含量

块茎中淀粉含量的变化是随着生育期的增加而不断增加的, 呈直线上升。但日增量的变化基本上没有什么规律, 大体上在盛花期, 即 7 月 25 日~8 月 15 日是块茎膨大速度最

快的时期, 此时淀粉的日增量较高。3 个品种的日增量各不相同(见表 4)。青薯 168 的平均日增量为 0.24g/100g 干重, 高原 8 号为 0.11g/100g 干重, 深眼窝为 0.225g/100g 干重。

表 4 淀粉含量的积累

日期 (日/月)	青薯 168			高原 8 号			深眼窝		
	含量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)	含量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)	含量 (g)	累积 (%)	日增量 (g/d)
5/6									
15/6									
25/6									
5/7									
15/7	3.60	19.78		8.40	55.63		9.00	40.00	
25/7	7.50	42.21	0.39	9.30	61.58	0.090	10.20	45.33	0.120
5/8	11.20	61.54	0.37	10.75	71.19	0.145	16.05	71.33	0.585
15/8	15.10	82.96	0.39	11.00	72.85	0.025	18.00	80.00	0.195
25/8	15.90	87.36	0.08	12.20	80.79	0.120	18.35	81.56	0.035
4/9	16.40	90.11	0.05	14.45	95.69	0.225	19.30	85.78	0.095
14/9	18.20	100.00	0.18	15.10	100.00	0.065	22.50	100.00	0.320
平均			0.23			0.110			0.225

4 讨论

根系的生长主要在出苗前进行, 一般是先发根后发苗, 根系有着生长与消亡的变化, 根的吸收功能极强, 它将土壤中的养分和水分通过导管直接运往地上部茎秆和叶片, 若根的吸收功能强, 则地上部茎、叶维持的时间也就长, 整个植株的光合作用就强, 相对而言抗旱能力也强。

块茎自开始形成之日起, 重量就在不断地增长, 直至成熟, 鲜重增长最快的时期是盛花期, 同时也是块茎膨大期, 干重增长最快的时期是成熟期, 同时也是淀粉积累期。

马铃薯茎叶鲜重平衡期在 8 月 25 日左右, 鲜重平衡期标志着地上部茎叶生长开始衰落, 和块茎转入以干物质积累为中心的时期, 但从调查资料看, 到了后期, 即 9 月 4 日, 其块茎干重的日增量反而有所下降, 这可能是与当时的气候因素(日照时数, 光照强度)有关, 经调查此时的日照时数比 8 月下旬和 9 月中旬少, 所以, 对干重的积累有影响。

不同品种块茎的增长, 包括结薯数、最大直径、鲜重、干重、淀粉含量虽各不相同, 但变化趋势是一致的, 是随着生育期的增加而增加的, 并且呈直线上升趋势。仅鲜重、干重和淀粉含量的日增量无规律可循, 会因天气的变化而变化, 日照时数长则增量高, 若遇连阴雨则日增量降低。