

马铃薯源器官建成规律研究

孙会忠, 高聚林, 刘克礼, 盛晋华

(内蒙古农业大学, 呼和浩特 010018)

摘要: 马铃薯源的状况与源器官叶面积的大小 (LAI)、功能叶片的工作时间 (LAD) 和工作效率 (NAR) 密切相关。不同密度和施肥处理下, 马铃薯群体 LAI、LAD 在全生育期内均呈单峰曲线变化, NAR 呈阔 U 形曲线变化。但在因素中量组合下, LAI 有良好的发展动态: 前期迅速升高, 稳定期长 (18 d 左右), 最大值达 6.104 以上, 生育后期下降缓慢, LAI 与出苗后天数的拟合方程为 $Y = -2.392 + 0.2356X - 0.0179X^2$; LAD 与出苗后天数的拟合方程为 $Y = -0.42529 + 3.9345X - 0.11866X^2$, 总光合势达 $25.862 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$; NAR 在苗期可达 $20.95 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$, 后期可回升到 $13.93 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$ 。在本试验设计的栽培措施中, 密度、施磷量、种肥氮量及追氮量对马铃薯源的影响较大。

关键词: 马铃薯; 源

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1672-3635 (2003) 05-262-06

1 前言

源库理论是 Mason 等 (1928) 提出并用来描述作物产量形成的理论^[1]。源是指生产或输出光合产物的部位。马铃薯的源器官主要是叶片。只有合理的群体结构其叶面积发展动态, 才有利于干物质的积累和产量的提高。而单产的高低, 不仅取决于叶面积大小及其光合能力, 同时还取决于群体叶面积的组成及其消长状况 (余德谦等, 1995)^[2]。马铃薯高产群体源的状况不仅与叶面积 (Leaf Area Index, LAI) 的大小有关, 更与功能叶片的工作时间 (Leaf Area Duration, LAD) 和工作效率 (Net Assimilation Rate, NAR) 密切相关。本文研究了不同栽培措施对马铃薯源器官的建成和发展动态的影响, 为进一步研究马铃薯的源库关系和高产优化栽培提供理论依据。

2 材料与方法

2.1 试验地

本试验于 1998~1999 年在内蒙古农业大学教

学农场进行。土壤为壤土, 耕层 0~20 cm, 土壤有机质含量为 2.35%, 全氮量 0.1318%, 碱解氮 79.5 mg/kg 土, 速效磷 28.1 mg/kg 土, 速效钾 148.9 mg/kg 土, pH=7.6。

2.2 供试品种

本试验以脱毒种薯底西芮作为试验材料。

2.3 试验设计

本试验采用密度、施磷量、施钾量、施种氮量、追氮量五因素三水平随机区组设计, 无肥区作对照, 共 12 个处理组合, 两次重复, 试验处理及水平见表 1。每小区 18 行, 行距 50 cm, 行长 5.0 m, 小区面积 45 m², 每小区 1/2 留作测产, 1/2 作取样区, 磷、钾和种氮肥在播种时一次性侧深施, 追氮肥在 6 月 25 日块茎形成期进行, 其它管理与大田相同。

2.4 取样及测定方法

在马铃薯苗期 (4/6)、块茎形成期 (22/6)、块茎膨大期 (3/7)、块茎膨大后期 (21/7)、淀粉积累期 (6/8) 和成熟期 (9/9) 6 个生育时期分别取样, 每小区取样 5 株, 带回室内洗净凉干, 分器官称取鲜重, 再取小样置于 80 °C 下烘干至恒重后称取干重。

叶面积、LAI、LAD、NAR 的计算采用干重换算法。

收稿日期: 2003-04-20

中国知网 <https://www.cnki.net> 1979-2023 年本硕博作物栽培学与耕作学硕士研究生毕业, 现山西省太原市发展与改革委员会工作。

表 1 各因素处理水平及实际值(kg/667m²)

处理(代号)	密度	施磷量	施钾量	种氮肥量	追氮量
	(穴/667m ²)	(P ₂ O ₅)	(K ₂ O)	(纯 N)	(纯 N)
高密度(GM)	6000	10	8	4	2
低密度(DM)	3000	10	8	4	2
高施磷(GP)	4500	20	8	4	2
未施磷(WP)	4500	0	8	4	2
高施钾(GK)	4500	10	16	4	2
未施钾(WK)	4500	10	0	4	2
高施种氮(GCN)	4500	10	8	8	2
未施种氮(WCN)	4500	10	8	0	2
高追氮(GZN)	4500	10	8	4	4
未追氮(WZN)	4500	10	8	4	0
因素中量(适 量)组合(ZL)	4500	10	8	4	2
未施肥(CK)	4500	0	0	0	0

* 根据前人和作者研究及高产栽培实践确定的适宜用量做为中量处理。

3 结果与分析

马铃薯源器官的大小、工作时间和工作效率与产量的高低密切相关,三者可分别用叶面积指数(LAI)、光合势(LAD)和净同化率(NAR)来表示,因而三者的动态变化可用来描述马铃薯源器官

建成的动态规律,反映了源系统的特性。

3.1 叶面积指数(LAI)的动态变化

叶片是形成光合产物的主要器官, LAI 是马铃薯源的主要数量指标之一。马铃薯生长发育的早期叶片扩展较慢,在初期缓慢生长之后,有一个叶面积急剧增长的时期,经过一段稳定的最大叶面积稳定期后,又快速下降。不同密度和施肥量处理下, LAI 的变化均呈单峰曲线变化,峰值出现在块茎快速增长期(表 2)。

不同种植密度下,最大 LAI 的表现为: GM > ZL > DM > CK (表 2)。GM 群体在生育前期就获得了较大的 LAI (6.04),而在块茎膨大期后,因个体之间相互争夺光和营养,导致生育后期功能叶片加快衰退;而 DM 群体,由于株距较大(44 cm),在单位面积上,源器官叶面积明显不足,尚有较大的扩展空间,尽管在后期,叶片衰老不及高密群体严重,但在整个生育期内,单位面积上的功能叶面积过小,光合源总量不足;ZL 群体(株距 29.6 cm),在生育早期, LAI 就达到 3.41,因而具有较大的光合源供块茎库的建成,最大叶面积指数达 6.10,特别是在生育后期, LAI 仍保持在 4.56,收获前仍保持 2 以上,为库的充实提供了充足的光合产物。

表 2 不同密度和施肥量处理下 LAI 的变化

处理(代号)	出苗后天数						
	(10)	(28)	(39)	(57)	(72)	(85)	(105)
高密度(GM)	0.37	2.55	3.51	6.04	6.34	3.27	1.63
低密度(DM)	0.28	2.02	2.92	5.05	5.38	3.34	1.57
高施磷(GP)	0.30	2.86	4.37	5.51	5.41	2.83	1.60
未施磷(WP)	0.29	2.21	3.21	5.08	5.32	3.31	1.54
高施钾(GK)	0.29	2.30	3.40	5.48	5.58	3.67	2.32
未施钾(WK)	0.30	2.19	3.35	5.12	5.44	3.25	1.92
高施种氮(GCN)	0.29	2.39	3.92	6.07	6.27	3.42	1.47
未施种氮(WCN)	0.28	2.26	3.26	5.12	5.49	3.23	1.38
高追氮(GZN)	0.28	2.44	3.79	5.73	6.31	3.95	1.84
未追氮(WZN)	0.28	2.18	3.30	5.34	5.52	3.23	1.70
优化(因素中量组合)(ZL)	0.30	2.28	3.41	5.35	6.10	4.56	2.25
未施肥(CK)	0.28	2.02	3.14	4.79	4.93	3.38	1.02

不同施磷量处理的群体中, 最大 LAI 表现为 ZL > GP > WP > CK (表 2), 且 GP 群体在生育前期, 群体叶面积发展迅速, LAI 高于 ZL 处理, 也比 ZL 处理提前达最大值, 而在后期, GP 处理 LAI 迅速下降, 远低于 ZL 处理, WP 和 CK 处理则表现出 LAI 较低, 最大 LAI 仅为: 5.32 和 4.93。

不同施钾量群体, 最大 LAI 表现为 ZL > GK > WK > CK (表 2); GK 和 WK 在生育早期 LAI 差异不大, 主要差异是在生育后期, GK 群体的 LAI (2.32) 远大于 WK 群体的 LAI (1.92)。

由表 2 可见, 不同施种氮量群体, 最大 LAI 表现为: GCN > ZL > WCN > CK, GCN 群体在块茎膨大中后期, 其 LAI 高于 ZL 处理, 但由于其前期生长过旺, 在生育后期 LAI 下降较快, WCN 群体和 CK 处理群体全生育期 LAI 均小。

由表 2 可见, 不同追氮量群体中, 最大的 LAI 表现为: GZN > ZL > WZN > CK, 在块茎形成期, 高量追氮, 促进了马铃薯的营养生长, 茎叶生长旺盛, 生育前期拥有较大的 LAI; 而在生育后期, 茎叶生长过旺, 反而造成个体之间对光和营养竞争,

导致叶片衰落; 未追氮处理, LAI 发展动态缓慢, 且最大值小于中量处理。

综上所述, 不同密度及施肥处理下, LAI 动态变化是不同的。从全生育期 LAI 的发展变化看, 或前期发展快, 后期衰减速度快; 或前期发展较慢后期发展快; 或全生育期均低。而在因素中量处理下, 马铃薯群体源器官 LAI 具有合理的发展动态。前期发展较快, 达最大 LAI 6.10 后, 稳定期长 (约 18 d 左右), 且后期衰减缓慢, 淀粉积累期仍保持在 4.56, 收获前仍在 2 以上。ZL 处理下叶面积指数 LAI (Y) 与出苗后天数 (X) 符合二次曲线变化, 其模拟方程为: $Y = -2.3923 + 0.23566X - 0.00179X^2$ ($R = 0.951^{**}$)。

对上述方程进行显著性检验, 达极显著水平。

3.2 光合势 (LAD) 的动态变化

光合势是源器官的数量指标之一。马铃薯群体对光能的利用与群体光合势密切相关。在一定范围内, 光能利用率随光合势的增加而增加。不同密度和施肥处理下, 马铃薯群体光合势均呈单峰曲线变化, 峰值出现在块茎快速增长期 (表 3)。

表 3 不同密度及施肥量处理下 LAD 的变化 ($\times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$)

处理 (代号)	出苗后天数							总光合势
	(10)	(10~28)	(28~39)	(39~57)	(57~72)	(72~85)	(85~105)	
高密度 (GM)	1.233	1.752	4.444	5.730	6.190	3.926	3.267	25.365
低密度 (DM)	0.933	1.380	3.623	4.782	5.215	3.779	3.273	22.053
高施磷 (GP)	1.000	1.896	5.302	5.928	5.460	3.571	2.953	25.111
未施磷 (WP)	0.967	1.500	3.975	4.974	5.200	3.740	3.233	22.623
高施钾 (GK)	0.967	1.554	4.180	5.328	5.530	4.009	3.994	24.595
未施钾 (WK)	1.000	1.494	4.063	5.082	5.280	3.766	3.447	23.132
高施种氮 (GCN)	0.967	1.608	4.628	5.990	5.815	3.805	3.260	25.230
未施种氮 (WCN)	0.933	1.524	4.048	5.028	5.305	3.779	3.073	22.758
高追氮 (GZN)	0.933	1.632	4.569	5.712	6.020	4.446	3.860	26.240
未追氮 (WZN)	0.933	1.476	4.019	5.184	5.430	3.792	3.287	23.188
因素中量(适量)组合(ZL)	1.000	1.548	4.173	5.256	5.725	4.620	3.540	25.862
未施肥 (CK)	0.933	1.380	3.784	4.758	4.860	3.601	2.933	21.317

由表 3 可见, 不同密度处理的马铃薯群体中, GM 群体生育前期 LAD 均高于 DM 和 ZL 处理, 峰值达 $6.190 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$, 高于 DM 群体的 LAD ($5.215 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$), 峰值也高于 ZL

处理群体 LAD ($5.725 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$) 峰值, 而在生育后期, 由于 GM 群体叶片的过早脱落, 在产量形成的重要时期, 光合势的峰值不能维持, 使后期 LAD ($3.267 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$) 小于 ZL

处理群体 LAD ($3.54 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$)。DM 群体, 由于个体数量少群体规模较小, 光合势低而不足。全生育期总光合势大小顺序表现为, $ZL > GM > DM > CK$ 。

不同施磷量群体, 最高 LAD 表现为: $GP > ZL > WP > CK$ (表 3), 这与最高 LAI 的表现不同。磷素能促进生育早期叶片的生长和快速发展, 扩大叶面积, 使前期达到较高光合势, 而在后期叶面积衰退较快, 使其 LAD 小于 ZL 处理。不同施磷量群体全生育期光合势为: $ZL > GP > WP > CK$ 。

由表 3 可见, 不同施钾量群体, LAD 峰值表现为: $ZL > GK > WK > CK$ 。在生育前期, 不同施钾量群体, LAD 变化差异不大, 在生育后期, 高钾群体仍具有较高的光合势。充足的钾素营养, 可维持旺盛的蛋白质和碳水化合物的合成, 从而促进植株代谢过程和光合强度, 茎秆壮而不倒, 且推迟叶片衰老, 使群体保持较高的光合势。不同施钾处理下全生育期光合势为: $ZL > GK > WK > CK$ 。

不同种氮量处理的群体, LAD 峰值表现为: $GCN > ZL > WCN > CK$ (表 3), 而全生育期光合势为 $ZL > GCN > WCN > CK$ 。氮素由于促进了马铃薯生育前期的营养生长, 有利于叶片的分化和侧枝的形成, 生育前期具有较高的 LAD。

由表 3 可见, 高追氮量对马铃薯群体 LAD 的变化影响较大, 最高 LAD 表现为 $GZN > ZL > WZN > CK$, 总光合势为 $GZN > ZL > WZN > CK$ 。追氮有利于马铃薯群体叶面积的扩大, 而追氮肥过多会造成地上部徒长, 使营养生长过旺, 茎秆多汁细弱而倒伏; 同时下部叶片大量脱落, 降低光合势, 使后期光合规模下降, 从而降低了块茎产量。

综上所述, 凡是影响群体叶面积大小及其光合时间的因素, 都能影响群体光合势的大小和动态。群体大小适合且氮、磷、钾肥适量配施, 既可防止地上部徒长, 又可防止早衰, 使前期的源器官发展良好, 块茎膨大期的源供应能力较强, 促进同化产物向贮存器官的转移和贮藏; 群体过大过小均不利于光合产物的积累。一个高产群体, 不仅要有较大的光合势, 且光合势在全生育期的分配较合理, 本试验 ZL 处理下总光合势为 $25.862 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$, 幼苗期占 9.85%, 块茎形成至淀粉积累期占 76.3%, 淀粉积累期占 13.85%。虽然 GZN 群

体总光合势比 ZL 群体 ($26.240 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$) 高, 但高追氮推迟了结薯时间, 使群体“贪青晚熟”, 加剧了地上源与地下库对养分的争夺, 致使光合产物向块茎的转移积累少, 其经济产量并不最高。

因素中量 (适量) 处理下不同生育时期光合势 (Y) 与出苗后天数 (X) 的关系符合二次曲线变化, 其动态模拟方程如下:

$$Y = -0.42529 + 3.9345X - 0.11886X^2 \quad (R = 0.96^{**})$$

对上述方程进行显著性检验, 达显著水平。

3.3 净同化率 (NAR) 的动态变化

仅从源器官 LAI 和 LAD 的特性还不能完全揭示马铃薯高产的实质, 因为产量高低不仅与光合源器官大小 (LAI) 及其工作时间 (LAD) 有关, 而且与源器官的工作效率 (NAR) 有密切关系。

马铃薯群体源器官 NAR 在全生育期内呈阔 U 形曲线变化 (表 4)。在整个生育期内, NAR 具有随 LAI 增大而降低的趋势, 二者关系为负相关, NAR 前、后期高, 而中期低。在块茎形成以前, NAR 主要受源系统的控制, 较大的 NAR 便于源系统的建成和维护, 随着地上部的逐渐建成和块茎库的形成, NAR 受源库调节, 干物质增重速率下降, 但由于群体源器官规模的扩大, 其总干重仍快速增加; 在茎叶生长高峰和块茎增大后期, 叶片相互遮荫, 通风透光条件变劣, NAR 达最低值; 到了生育后期, 随着下部茎叶衰老, LAI 降低, 通风透光条件改善, 利于光合作用进行, 特别是淀粉积累期以后, 由于块茎库充实加大了对茎、叶中储备物质的征调强度, 库在此时控制干物质生产速率, 使 NAR 再度提高。

由表 4 还可看出, 在 GM 和 GCN 处理下, NAR 在幼苗期达到一生的最高值, 分别为: $22.08 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$ 与 $24.310 \text{ g/m}^2 \cdot \text{d}$, NAR 高于 ZL 处理, 更高于 CK 处理, 但在 GM 和 GCN 处理下, 因高氮推迟了块茎库的形成和淀粉积累期, 高密使大、中薯率降低, 因而库的活性和强度均小于低密和中氮处理下的马铃薯群体; 尽管高密和高氮群体在块茎形成以后, 仍具有较高的 NAR, 但其积累的干物质, 并不能主要用于库的建成和充实, 在此情况下库小使控制干物质分配去向的能力虽有较高的 NAR 但不能达高产。在后期, GM 和 GCN 处理下, NAR 值分别为

11.74 g/m²·d 和 11.05 g/m²·d, 远小于 ZL 处理的 NAR 值 (13.93 g/m²·d)。所以, 在生产实践中, 不仅要注意 NAR 的大小, 更要注意源、库系统对干物质分配去向的竞争。

由表 4 可以看出, 增施钾肥、磷肥在一定程度

上均可提高 NAR, 但过量施磷引起茎叶早衰而导致后期净光合生产率下降, 其 NAR 值仅为 9.85 g/m²·d, 远低于 ZL 处理 NAR 值 13.93 g/m²·d。

本试验的因素中量组合处理, 苗期群体 NAR 为 20.95 g/m²·d, 而后期峰值为 13.93 g/m²·d。

表 4 不同密度和施肥处理下 NAR 的变化 (g/m²·d)

处理 (代号)	苗期 (10)	块茎形成期 (28)	膨大始期 (39)	膨大后期 (57)	淀粉积累期 (72)	成熟期 (85)
高密度 (GM)	22.08	12.70	11.06	10.25	9.27	11.74
低密度 (DM)	16.28	10.15	9.87	8.92	8.03	9.12
高施磷 (GP)	21.23	14.38	12.28	8.65	7.87	9.85
未施磷 (WP)	20.67	10.85	9.95	8.54	7.64	9.37
高施钾 (GK)	23.16	15.03	12.64	9.32	8.65	11.80
未施钾 (WK)	20.97	11.34	10.38	8.71	7.33	9.46
高施种氮 (GCN)	24.31	13.96	13.29	12.13	9.44	11.05
未施种氮 (WCN)	20.45	11.42	9.83	7.89	6.89	9.96
高追氮 (GZN)	21.77	11.67	11.58	10.98	9.51	12.89
未追氮 (WZN)	21.84	12.00	10.92	9.36	8.27	10.78
因素中量 (适量) 组合 (ZL)	20.95	12.41	11.44	9.45	9.05	13.93
未施肥 (CK)	15.68	9.88	9.17	7.79	6.86	8.24

4 结论与讨论

a. LAI 是描述源器官的主要数量指标。马铃薯源的建成和维护与叶面积的合理动态变化密切相关。不同密度和施肥处理下, 马铃薯群体 LAI 在全生育期呈单峰曲线变化, 其峰值及动态因密度及施肥量的差异而不同。在因素中量 (适量) 组合下 LAI 保持良好的发展动态: 前期迅速扩大, 最大值达 6.104 以上, 并保持 18 d 左右的稳定期, 特别是收获前仍保持 LAI 在 2.2 以上。LAI 与出苗后天数的拟合方程为 $Y = -2.392 + 0.2356X - 0.0179X^2$ 。

b. 马铃薯群体利用光能的多少, 与群体 LAD 密切相关。不同密度及施肥量处理下, 马铃薯群体 LAD 均呈单峰曲线变化, 峰值出现在块茎快速增长期, 在因素中量 (适量) 组合处理下 LAD 与出苗后天数的拟合方程为 $Y = -0.42529 + 3.9345X - 0.11866X^2$, 总光合势可达到 $25.862 \times 10^4 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$ 。

c. NAR 的高低反映了源器官的工作效率。不同密度和施肥处理下, 马铃薯群体 NAR 在全生育期呈阔 U 形曲线变化, 前、后期高, 中期低, 在因素中量 (适量) 组合处理下, NAR 在苗期可达 20.95 g/m²·d, 后期可回升到 13.93 g/m²·d。

d. 在所有的栽培措施中, 密度、施磷量、氮肥施用量对马铃薯源的影响较大, 而施钾的作用不显著。因为, 密度主要通过单位面积上可获得的光能和营养的多少, 磷通过影响源器官的分化和伸展, 氮通过影响出叶速度、叶的厚度以及侧枝的数量来影响源的建成和发展动态, 而钾对于源的维护主要是在生育后期。

参 考 文 献

[1] 大崎山口·作物源库理论 [M]·北京: 中国农业出版社, 1995, 91-112.
 [2] 余德谦, 朱旭彤·农作物器官建成 [M]·北京: 农业出版社, 1992, 35-47.

马铃薯库建成动态研究

刘克礼, 高聚林, 孙会忠, 盛晋华

(内蒙古农业大学, 呼和浩特 010018)

摘要: 在马铃薯块茎的形成和增长过程中, 小薯不断地形成、退化或转化成大中薯, 其中出苗 28 d 以后的 2~3 周是决定大中薯数的关键期。在不同密度及施肥处理下, 马铃薯块茎体积及干重的增长均呈 S 型曲线变化。单株块茎体积随密度增加而减少, 适量施用氮、磷、钾, 可增加块茎体积、单株结薯数和大中薯数, 其中磷钾肥可使结薯时间提前, 过量氮肥则推迟结薯时间; 随密度的增加, 块茎日增重逐渐降低, 适量增施磷、钾肥可提高库的充实度, 增加产量。在本试验因素中量 (适量) 组合, 底西芮品种单株块茎体积最大增长速率为 25.7392 ml/d, 块茎干重的最大增长速率为 10.6826 g/d; 种植密度 4500 株/667 m² 时, 单株结薯数为 13.5 个, 大中薯数平均为 10 个, 单产可达 3000 kg/667 m² 以上。

关键词: 马铃薯; 库

中图分类号: S532

文献标识码: A

文章编号: 1672-3635 (2003) 05-267-06

1 前言

在马铃薯的源库关系中, 库主要是指块茎, 库

是接受或输入同化产物的器官。而块茎的形成和发育易受环境条件的制约。国内外学者研究认为: 种植密度可调控单位面积上块茎的数量^[1~3]; 过量施氮会推迟块茎的形成^[4]; 增施磷肥, 可使结薯期提前, 增加结薯数和大中薯比例; 钾肥可提高大中薯比例, 但会降低薯块中的干物质积累量等等, 所以, 通过采用合理的栽培措施可控制块茎数量和大

收稿日期: 2003-04-20

作者简介: 刘克礼 (1937-), 男, 教授, 主要从事作物生理生态及决策系统研究。

THE DYNAMIC OF SOURCE STRUCTURE IN POTATO

SUN Hui-zhong, GAO Ju-lin, LIU Ke-li, SHENG Jin-hua

(Inner Mongolia Agricultural University, Huhhot 010018, China)

ABSTRACT: The status of source in potato is closely related to leaf area index (LAI), leaf area duration (LAD) and net assimilation rate (NAR). Under different plant density and fertilizer regime, LAI and LAD changed as a curve with a single peak, whereas NAR changed as a wide "V" during the whole growing season. Under optimum cultivation conditions, LAI was in better status, increasing quickly from the emergence to full blooming, keeping high level for a long period of time (about 18 days) with a maximum of 6.104, and then decreasing slowly at late growing stage. The equation estimated between LAI and days after emergence was $Y = -2.392 + 0.2356x - 0.0179x^2$; whereas the equation between LAD and days after emergence was $Y = -0.42529 + 3.9345x - 0.11866x^2$. The total LAD was $25.862 \times 104 \text{ m}^2 \cdot \text{d} / 667 \text{ m}^2$. The NAR was $20.95 \text{ g} / \text{m}^2 \text{ d}$ at emergence, decreased later on, and then regained to $13.93 \text{ g} / \text{m}^2 \text{ d}$. In this research, the factors of plant density, P and N fertilizers applied at planting, and top dressing of N fertilizer had apparent influence upon the source of potato.

KEY WORDS: potato; sink; source