

鷄蛔虫 *Ascaridia galli* 의 葡萄糖代謝에 關한 研究

서울대학교 · 醫科大學

寄生蟲教室 및 風土病研究所

林 漢 鍾 · 金 光 洙 · 成 守 賢

生 理 學 教 室

李 相 敦 · 溫 丙 鍾 · 李 憲 教

蠕蟲類의 含水炭素代謝에 關한 研究는 여러사람들에 의하여 많은 研究業績(von Brand, 1952, 1960)이 發表되었다. 最近에 C^{14} 標識葡萄糖을 利用한 蠕蟲類의 葡萄糖代謝에 關한 研究는 Rim(1963)이 처음으로 豚蛔蟲 *Ascaris lumbricoides suum*을 使用하여 研究한 바 있다. 그는 C^{14} 葡萄糖含有培地內에 *A. lumbricoides*를 一定時間 培養한 後 그 蟲體가 培地에서 吸收한 葡萄糖이 酸化過程을 거쳐 呼吸 CO_2 및 糖原質로 合成되는데 얼마나 關與하는가에 對한 研究를 하였다. 그後 Seo等(1964 a, b; 1965 a, b)은 肝蛭(*Fasciola hepatica*), 脾蛭(*Eurytrema pancreaticum*), sparganum 및 雙口吸蟲(*Paramphistomum cervi*)에 對하여 같은 實驗을 하였다. 그結果 蠕蟲類의 各種類마다 葡萄糖代謝에 있어서 여러가지 差異를 나타내는 것을 알았다.

本實驗에 있어서 上記 여러 蠕蟲類에 依한 葡萄糖代謝에 關한 研究와 同一한 研究目的으로서 닭의 小腸에 寄生하고 있는 線蟲類로서 鷄蛔蟲 *Ascaridia galli*를 C^{14} 葡萄糖含有培地에 一定時間 培養한後 蟲體에서 排出된 呼吸 CO_2 및 蟲體組織內 糖原質을 分離하여 이의 放射能을 測定하고 또한 蟲體가 培地에서 吸收한 葡萄糖量 및 蟲體組織內 含有된 糖原質濃度を 定量的으로 測定함으로써 蟲體가 培地內에서 吸收한 葡萄糖이 酸化代謝過程을 거쳐 呼吸 CO_2 로 얼마나 關與하였고 또 葡萄糖의 糖原質과의 交替率을 計算함으로써 얼마나 糖原質合成에 關與하였는가를 觀察하였다.

實驗材料 및 方法

*Ascaridia galli*를 市場에서 屠殺한 닭의 小腸에서 採取하여 直時 保溫된 生理的食鹽水에 넣어 實驗室까지 運搬하였다. 蟲體를 滅菌生理的食鹽水로 充分히 洗滌한 後 抗生物質(Penicillin 2,000 units/ml 및 Streptomycin 0.1 mg/ml)를 混合한 Krebs-Ringer phosphate液에다 保存하

여 實驗時(1時間以內)까지 暫時 $38^{\circ}C$ 恒溫器內에 넣어 두었다.

C^{14} 葡萄糖含有培地는 Universally labeled C^{14} glucose를 non-radioactive carrier glucose와 함께 Krebs-Ringer phosphate液(pH 7.4)으로 희석하여 培地葡萄糖濃度を 200 mg%로 만들어 本實驗의 培地로 使用하였다. 培養에는 50cc容積의 小 Erlenmyer flask內 中央에 直徑 1cm, 높이 3cm의 유리管을 flask底面에 附着시킨 特殊한 培養器(incubation flask)를 使用하였고 呼吸 CO_2 를 採取하기 위하여 培養器中心管에 CO_2 free 2N. NaOH 溶液 1cc를 넣고 10 cc의 培地를 中心管周圍에 넣은 다음 各各 30마리의 蟲體를 培地에 넣고 고무마개로 培養器를 密閉한 다음 $38^{\circ}C$ 의 Dubnoff metabolic shaking incubator에 넣어 振盪하면서 3時間 培養하였다.

培養 3時間後 培養器의 中心管안의 CO_2 absorber에서 CO_2 를 吸收한 Na_2CO_3 sample을 注射器로 빼내어 總 CO_2 生産率 및 呼吸 CO_2 의 放射能을 測定하였다. 한편 蟲體의 무게를 測定하고 直時 煮沸 30% KOH溶液에 넣은 다음 3時間동안 煮沸水槽에 넣어 KOH digest를 만들어 糖原質을 分離하고 그 糖原質의 放射能 및 組織濃度を 測定하였다. 葡萄糖의 吸收率을 測定하기 위하여 實驗前後의 培地의 葡萄糖濃度を 測定하였다.

培地의 葡萄糖定量에는 Somogyi(1945)와 Nelson(1944)의 方法을 使用하였다. 培養器의 中心管內의 2N. NaOH溶液에 呼吸 CO_2 가 吸收된 Na_2CO_3 를 $BaCl_2$ 로서 Whatman filter paper(No. 542)에 $BaCO_3$ 로 沈澱시켰다. 沈澱된 $BaCO_3$ 의 무게를 測定하여 이를 $BaCO_3$ 의 分子量으로 除하여 總 CO_2 發生率을 計算하였다. 呼吸 CO_2 의 specific activity(S.A)는 $BaCO_3$ sample을 直接 Endwindow Geiger Müller counter로 測定하였다.

糖原質의 組織濃度測定에는 Good, Kramer 및 Somogyi(1933)의 方法을 使用하였고 蟲體組織에서의 糖原質은

Stetten 및 Boxer(1944)의 方法으로 分離하였다. 分離된 糖原質과 培地의 S.A. 測定에는 Van Slyke 및 Folch (1940)의 總CO₂ 分解裝置를 使用하여 모두 CO₂로 完全 酸化시킨 다음 이를 다시 BaCO₃로 沈澱시켜 放射能을 Endwindow Geiger-Müller counter로 計測하였다. 여기서 計測한 값은 모두 selfabsorption에 對한 校正을 하여 比較觀察하였다.

呼吸CO₂의 relative specific activity(R. S. Aco₂), 糖原質의 交替率, 呼吸CO₂로의 比較葡萄糖消失率(Relative glucose disappearance into CO₂, R.G.Dco₂) 및 糖原質로의 比較葡萄糖消失率(Relative glucose disappearance into glycogen, R.G.Dgly)의 計算方法은 Rim(1963) 또는 Seo 등(1964, a)에서와 같은 方法으로 計算하였다.

實驗成績

*Ascaridia galli*가 培地內에서 吸收한 葡萄糖의 吸收率과 吸收한 葡萄糖이 酸化代謝過程을 거쳐 呼吸CO₂에 關與한 實驗成績은 Table 1에서 보는 바와 같다. 培地

內의 葡萄糖吸收率을 보면 $0.31 \pm 0.07 \text{ mg/hr/g}$ 또는 平均 $1.73 \pm 0.32 \mu\text{M/hr/g}$ 이며 比較的 적은量의 葡萄糖을 吸收하고 있음을 보았다. 蟲體로부터 發生하는 總CO₂ 發生率은 平均 $8.44 \pm 1.11 \mu\text{M/hr/g}$ 있으며 發生한 總CO₂ 中에 培地內의 葡萄糖에서 由來된 CO₂의 分率 卽 R.S. Aco₂는 比較的 적어 1.99%에서 4.23%로서 平均 $2.68 \pm 0.38\%$ 이었다. 따라서 培地內의 葡萄糖으로 부터 由來하는 CO₂의 發生率은 總CO₂ 發生率의 2.68%인 $0.23 \pm 0.03 \mu\text{M/hr/g}$ 의 값을 보였다. 그럼으로 蟲體의 呼吸 CO₂에 關與한 葡萄糖의 量은 $0.039 \pm 0.005 \mu\text{M/hr/g}$ 이다. 따라서 *A. galli*가 培地에서 吸收한 葡萄糖이 呼吸 CO₂로 完全酸化된 分率 卽 R.G.Dco₂는 平均 $2.58 \pm 0.55\%$ 이었다.

같은 蟲體에 對하여 糖原質의 組織濃度와 培地內의 葡萄糖이 蟲體에 依하여 吸收되어 糖原質로 合成交替되는 glycogen pool의 交替率은 Table 2에서 보는 바와 같다. *A. galli*의 糖原質組織濃度는 平均 $22.59 \pm 1.18 \text{ mg/g}$ 이었다. 이것은 蟲體의 wet weight의 g當 $2.26 \pm 0.12\%$ 에

Table 1.

The glucose uptake rate and conversion of C¹⁴-glucose into respiratory CO₂ by *Ascaridia galli*

No. of exper.	Wt. of worms (g)	Glucose uptake rate ($\mu\text{M/hr/g}$)	Specific activity		Total CO ₂ prod. rate. ($\mu\text{M/hr/g}$)	RSAco ₂ (%)	CO ₂ from medium C ¹⁴ -glucose ($\mu\text{M/hr/g}$)	Amt. of glucose into CO ₂ ($\mu\text{M/hr/g}$)	RGDco ₂ (%)
			medium (cpm/mgC)	resp.CO ₂ (cpm/mgC)					
1	1.0	3.03	1930	42	12.69	2.14	0.27	0.045	1.50
2	1.9	2.03	1930	40	7.21	2.04	0.15	0.025	1.21
3	2.1	1.11	1930	39	7.57	1.99	0.15	0.025	2.25
4	2.0	1.11	1930	83	7.19	4.23	0.30	0.050	4.50
5	1.9	1.39	1930	59	9.53	3.01	0.29	0.048	3.45
Mean		1.73			8.44	2.68	0.23	0.039	2.58
±S.E.		0.32			1.11	0.38	0.03	0.005	0.55

RSA: Relative Specific Activity RGD: Relative Glucose Disappearance.

Table 2.

The tissue concentration of glycogen and conversion of C¹⁴-glucose into glycogen by *Ascaridia galli*

No. of exper.	Wt. of worms (g)	Glucose uptake rate (mg/hr/g)	Specific activity		Glycogen pool		Turnover rate (K)			RGDgly. (%)
			medium (cpm/mgC)	glycogen (cpm/mgC)	(mg/g)	(%/g)	RSAgly. (%)	K ₁ (%/hr)	K ₂ (mg/hr/g)	
1	1.0	0.54	1930	6	24.03	2.40	0.31	0.10	0.024	4.93
2	1.9	0.37	1930	8	21.05	2.11	0.41	0.14	0.029	8.71
3	2.1	0.20	1930	14	21.43	2.14	0.71	0.24	0.051	28.33
4	2.0	0.20	1930	6	27.03	2.70	0.31	0.10	0.027	15.00
5	1.9	0.25	1930	17	19.47	1.95	0.87	0.29	0.053	24.89
Mean		0.31			22.59	2.26	0.52	0.17	0.037	16.37
±S.E.		0.07			1.18	0.12	0.10	0.04	0.006	4.04

該當한다. 蟲體가 吸收한 培地內의 C^{14} 葡萄糖이 糖原質로 交替되는 分率 即 R.S. Agly 은 平均 0.52 ± 0.10 이었다. 따라서 glycogen pool 의 平均 0.52%가 實驗期間中 培地內의 葡萄糖과 交替됨으로 그 交替率은 glycogen pool 의 平均 $0.17 \pm 0.04\%/hr(K_1)$ 가 되고 蟲體의 wet weight g 當 每時間 平均 $0.037 \pm 0.006 mg/hr/g (K_2)$ 가 培地內의 葡萄糖이 蟲體組織內의 糖原質과 交替됨을 보았다. 따라서 *A. galli*가 培地에서 吸收한 葡萄糖中에서 糖原質로 合成된 部分 即 R.G.D gly 은 4.93%부터 28.33%로 平均 $16.37 \pm 4.04\%$ 이었다.

以上과 같은 實驗에서 *A. galli*가 培地에서 吸收한 葡萄糖의 運命을 보면 蟲體가 平均 $1.73 \pm 0.32 \mu M/hr/g$ 의 葡萄糖을 培地에서 吸收하여 이것의 平均 $2.58 \pm 0.55\%$ 가 呼吸 CO_2 로 完全酸化됨을 하였고 平均 $16.37 \pm 4.04\%$ 가 蟲體組織內 糖原質로 合成하였다. 따라서 本實驗에서 蟲體에 依한 葡萄糖의 代謝에 있어서 적어도 本蟲體가 吸收한 葡萄糖의 18.95%에 該當하는 量이 呼吸 CO_2 로의 酸化過程 및 糖原質合成過程에 關與하였다고 볼 수 있다.

考 察

一般으로 寄生性蠕蟲類는 多量의 糖原質을 含有하고 있고 이것이 重要な energy 源이 된다는 周知의 事實이다.

*Ascaridia galli*에 의한 含水炭素代謝에 關한 研究로는 Reid(1945)에 의한 *A. galli*의 *in vitro* 및 *in vivo*에서의 糖原質利用에 對한 研究 以外는 없다. 그러나 *A. lumbricoides*에 依한 含水炭素代謝에 關한 研究는 많이 있다. Rothbone 및 Rees(1954)는 蛔蟲에 있어서도 그 含水炭素代謝에 있어서 他生體에서와 같이 Embden-Meyerhof scheme의 葡萄糖分解經路에 依據한다고 하였으며 Bueding, Entner 및 Farber(1955)는 蛔蟲筋肉에서 succinic dehydrogenase를 Sax 및 Hubbard(1957)은 malic dehydrogenase를 各各 證明함으로써 蛔蟲의 酸化過程이 krebs cycle의 經路를 따라 進行될 것이라는 것을 指摘한 바 있다.

Rim(1963)은 C^{14} 葡萄糖을 利用하여 一定時間 C^{14} 葡萄糖含有培地에 培養한後 呼吸 CO_2 및 糖原質을 얻어 이의 放射能을 測定함으로써 蟲體가 培地에서 吸收한 葡萄糖이 酸化過程을 거쳐 呼吸 CO_2 로의 酸化過程 및 糖原質로의 合成過程을 定量的으로 觀察하였다. 本實驗에서도 *A. galli*를 使用하여 同一한 目的으로 觀察하였다.

蠕蟲類中 蟲體內의 消化器官이 없는 絲蟲類나 消化器官이 不完全하게 發育된 吸蟲類에 있어서는 모든 營養物質이 直接體表面으로 부터 吸收하지만 線蟲類의 大部分은 消化管이 잘 發育되어 있어 營養物質이 口腔을 통

하여 吸入되며 結核 營養物質이 體表面을 通하여 들어 가지 않는다(Smyth, 1962). 本實驗에 있어서 *A. galli*의 葡萄糖吸收率을 보면 *A. lumbricoides* (Rim, 1963)의 $6.58 \pm 0.61 \mu M/hr/g$ 보다 훨씬 적은 量의 葡萄糖을 吸收하였다. Reid(1945)에 依하면 *A. galli*를 *in vitro* 및 *in vivo*로 48時間 飢餓狀態에 둔 蟲體에 있어서 75%에서 93%의 糖原質이 消耗되었다고 한다. 따라서 그는 *A. galli*는 *A. lumbricoides*보다 糖原質이 더 빠른 速度로 利用한다고 하였다. 그러나 本實驗의 結果를 *A. lumbricoides*에서 얻은 成績(Rim, 1963)과 比較하면 *A. galli*는 *A. lumbricoides*보다 葡萄糖吸收率이 적었으나 總 CO_2 發生率이 더 많았고 發生한 全 CO_2 中에 培地內의 葡萄糖에서 由來된 CO_2 即 R.S. Ac_{CO_2} 는 훨씬 적었다. 따라서 培地에서 吸收한 葡萄糖이 呼吸 CO_2 로 完全酸化되는 分率 即 R.G. D_{CO_2} 는 *A. lumbricoides*에서는 $6.82 \pm 0.96\%$ 인데 *A. galli*에서는 $2.58 \pm 0.55\%$ 이었다. 한편 *A. galli*의 糖原質組織濃度는 wet weight g 當 2.26%인데 이것은 *A. lumbricoides*의 5.95%보다는 적었다. Reid는 充分히 攝食시킨 닭에서 얻은 *A. galli*는 雌蟲에서 $4.66 \pm 0.30\%$ 이었고 雄蟲에서 $3.81 \pm 0.07\%$ 의 成績을 얻었다. 그러나 48時間 飢餓시킨 닭에서 얻은 *A. galli*는 雌蟲에서 1.16 ± 0.10 , 雄蟲에서 $0.43 \pm 0.08\%$ 이었다고 한다. 따라서 本實驗에서 얻은 糖原質組織濃度는 宿主인 닭의 營養狀態에 因한것으로 보며 本實驗에서는 蟲體의 性別을 考慮하지 않았다.

*A. galli*가 培地에서 吸收한 葡萄糖이 糖原質로 交替되는 交替率은 *A. lumbricoides*의 $0.43 \pm 0.08\%/hr$ 보다 적은 率을 보였다. 따라서 *A. galli*가 培地에서 吸收한 葡萄糖中에서 糖原質로 合成되는 分率 即 R.G. D_{gly} 은 16.37%로서 *A. lumbricoides*의 $24.4 \pm 3.2\%$ 보다 적었다.

結果의으로 *A. galli*는 培地에서 吸收된 C^{14} 葡萄糖의 運命을 보면 18.95%가 呼吸 CO_2 및 糖原質로 合成하였는데 *A. lumbricoides*의 31.2%보다는 若干 程度 關與하였다. *A. galli*는 *A. lumbricoides*와 마찬가지로 그 代謝過程에 있어서 呼吸 CO_2 로의 酸化代謝過程 或은 energy 遊離 反應보다 必要以上の energy 源을 貯藏하는 方向 即 糖原質合成過程에 더 많이 關與하고 있음을 알았다.

結 論

닭의 腸에 寄生하고 있는 線蟲類 *Ascaridia galli*를 C^{14} 葡萄糖含有培地에 培養하여 葡萄糖의 酸化代謝過程 및 糖原質合成過程을 定量的으로 測定하여 다음과 같은 成績을 얻었다.

1. 培地에서 *A. galli*의 葡萄糖吸收率은 平均 $1.73 \pm 0.32 \mu M/hr/g$ 이고 總 CO_2 發生率은 平均 8.44 ± 1.11

$\mu\text{M/hr/g}$ 이다. R.S.Aco_2 는 평균 $2.68 \pm 0.38\%$ 이었으며
 培地에서 由來된 CO_2 發生率은 평균 $0.23 \pm 0.03 \mu\text{M/hr/g}$
 이었다. 따라서 培地에서 吸收한 葡萄糖이 酸化過程에
 依하여 평균 $2.58 \pm 0.55\%$ (R.G.Dco_2) 가 呼吸 CO_2 로 酸
 化되었다.

2. *A. galli* 의 糖原質組織濃度는 평균 $22.59 \pm 1.18 \text{ mg/g}$
 或은 $2.26 \pm 0.12\%/g$ 이며 蟲體에 依하여 吸收된 培地
 内の 葡萄糖과 glycogen pool 와의 交替率을 보면 평균
 $0.17 \pm 0.04\%/hr$ 或은 $0.037 \pm 0.006 \text{ mg/hr/g}$ 이다. 따
 라서 蟲體가 吸收한 葡萄糖의 平均 $16.37 \pm 4.04\%$ 에 該當
 되는 量이 糖原質로 合成되었다.

3. 以上の 成績으로 보아 *A. galli* 가 培地에서 吸收한
 葡萄糖의 18.95% 가 呼吸 CO_2 로의 酸化過程 및 糖原質
 의 合成過程에 關與하였다.

參 考 文 獻

1. von Brand, T. (1952) : Chemical physiology of endo-parasitic animals. Academic Press, N.Y., 339 pp.
2. von Brand, T. (1960) : Recent advances in carbohydrate biochemistry of helminths. Helm. Abstr. **29**(2), 97~111.
3. Bueding E., Entner, N., and Farber, E. (1955) : Dissociation of the succinoxidase systems of *Ascaris lumbricoides* and of rat kidney. Biochem. et Biophys. Acta. **18**, 305~306.
4. Good, C.A., Kramer, H. and Somogyi, M. (1933) : The determination of glycogen. J. Biol. Chem. **100**, 485.
5. Nelson, N. (1944) : A photometric adaptation of the Somogyi method for determination of glucose. J. Biol. Chem. **153**, 375.
6. Reid, W. M. (1945) : Comparison between in vitro and in vivo glycogen utilization in the Fowl nematode *Ascaridia galli*. J. Parasitol. **31**(6), 406~410.
7. Rim, H. J. (1963) : Metabolism of C^{14} -glucose by *Ascaris lumbricoides*. Seoul Jour. Med. **4**(2), 133~142. (Korean text)
8. Rothbone, L., and Rees, K.R. (1954) : Glycolysis in *Ascaris lumbricoides* from the pig. Biochem. et Biophys. Acta., **15**, 126~133.
9. Saz, H.J. and Hubbard, J.A. (1957) : The oxidative decarboxylation of malate by *Ascaris lumbricoides*. J. Biol. Chem. **225**, 921~923.
10. Seo, B.S., Rim, H.J., Kim, K.S., Rhee, S.D., Lim, S.J., and Lee, W.S. (1964 a) : Metabolism of C^{14} -glucose by *Fasciola hepatica*. Korean J. Parasit. **2**(3), 170~174.
11. Seo, B.S., Rim, H.J., Kim, K.S., Lee, M.S., Kim, Y.U., and Song, H.Y. (1965 b) : Metabolism of C^{14} -glucose by *Eurytrema pancreaticum*. Korean J. Parasit. **2**(3), 175~178.
12. Seo, B.S., Rim, H.J., Lee, S.I., Rhee, S.D., Lee, W.S., and Lee, J.R. (1965 a) : Metabolism of C^{14} -glucose by plerocercoid of *Diphylllobothrium* sp. Korean J. Parasit. **3**(1), 1~4.
13. Seo, B.S., Rim, H.J., Lee, S.I., Park, D.K., and Moon, S.C. (1965 b) : Metabolism of C^{14} -glucose by *Paramphistomum cervi*. Korean J. Parasit. **3**(1), 5~9. (Korean text)
14. Van Slyke, D.D. and Folch, I. (1940) : Manometric carbon determination. J. Biol. Chem. **136**, 509.
15. Smyth, J.D. (1962) : Introduction to animal parasitology. The English Univ. Press. London, 470 pp.
16. Stetten, D. and Boxer, C.E. (1944) : 1. The rate of turnover of liver and carcass glycogen studied with the acid of deuterium. J. Biol. Chem., **155**, 231.

== Abstract ==

Metabolism of C¹⁴-glucose by *Ascaridia galli*

Han Jong Rim, Kwang Soo Kim, Soo Hyun Seong

Department of Parasitology and Institute of Endemic Diseases

and

Sang Don Rhee, Byong Jong On, Hyun Kyo Lee

Department of Physiology

College of Medicine, Seoul National University

The fowl nematode *Ascaridia galli* employed in this experiment was obtained from the intestine of domestic fowls at the local market. The worms were selected and washed several times in normal sterilized saline solution. Each about thirty of intact worms were incubated in 50 cc volume of special incubation flasks with incubation mixture consisting of 10 cc of Krebs-Ringer phosphate buffer (pH 7.4) to which were added universally labeled C¹⁴-glucose and non-radioactive carrier glucose so as to contain concentration of 200 mg per cent. The worms were allowed to incubate for 3 hours in Dubnoff metabolic shaking incubator at 38°C

After incubation period, respiratory CO₂ samples from central well of incubation flask were analysed for total CO₂ production rate and their specific activity of respiratory CO₂. Glycogen samples isolated from worms were analysed for the tissue concentration and their radioactivities in order to determine the turnover rate of glycogen pool. The glucose uptake rate was determined by analyzing the difference of the glucose concentration in a medium before and after incubation period. Radioactivities of these series of experiments were counted by an endwindow Geiger-Müller counter as an infinitely thin samples.

The quantitative analysis of C¹⁴-glucose utilized by *Ascaridia galli* was summarized as the following.

1. The glucose uptake rate by *A. galli* was a mean value of 1.73 ± 0.32 μ M/hr/g of wet wt. and total CO₂ production rate by the worms averaged 8.44 ± 1.11 μ M/hr/g of wet wt. The relative specific activity of respiratory CO₂ (R.S.Aco₂) averaged 2.68 ± 0.38 per cent. Thus, a mean of 2.68 per cent of total CO₂ production rate was originated from the glucose in the medium, therefore the rate of CO₂ production derived from medium glucose was a mean of 0.23 ± 0.03 μ M/hr/g of wet wt. Thus, the average value of 2.58 ± 0.55 per cent (R.G.Dco₂) of glucose utilized by the worms from the medium glucose was oxidized to respiratory CO₂.

2. The tissue concentration of glycogen in *A. galli* was a mean of 22.59 ± 1.18 mg/g of wet wt or 2.26 ± 0.12 %/g, and the turnover rate of glycogen pool yielded with a mean of 0.17 ± 0.04 %/hr or 0.037 ± 0.006 mg/hr/g of wet wt. Therefore, a mean value of 16.37 ± 4.04 per cent (R.G.Dgly) of glucose was incorporated to the glycogen.

3. These data account for that at least 18.95 per cent of the utilized glucose by the worms participated in furnishing the oxidation into respiratory CO₂ and the synthetic process into glycogen.

According to the above data of the experiment, it is suggested in the metabolic process of glucose by *Ascaridia galli* that the synthetic process into the glycogen is more active than the oxidative process into the respiratory CO₂.