เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กันยารัตน์ ไชยสุต. 2532. เซลล์พันธุศาสตร์และเซลล์อนุกรมวิธานของพืชสกุล Zephyranthes. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรรถ นาครทรรพ. 2505. เรื่องของพลังงานปรมาณู. พระนคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิวพร.

ภาษาอังกฤษ

Aastveit, K.1966. Use of Induced barley mutants in a cross-breeding programe. Mutation in Plant Breeding. pp. 7-14 IAEA Vienna.

Abdalla , M.M.F., Hussein, H.A.S., Ibrahim, A.F.,Hindi, L., and Sharaan, A.N. 1980. Analysis of radiation induced erectoid barley mutant and associated yield character. Egypt J. Genet. Cytol. 9 : 167-192.

Ahokas , H. 1975. Male sterile mutants of barley I. inaperturate pollen of the MSG 6 CF mutant. Ann. Bot. Fenn. 12 : 17-21.

Akerberg , E. 1966. Tenerife a place for research on plant ecology. Acta. Univ. Lund. Sect. II 33 : 1-16.

Balaravi, S.P., Bansal,H.C., Eggum, B.O., and Bhasharan, S. 1976. Characterisation of induced high protein and high lysine mutants in barley. J. Sci. Food Agri. 27 : 545-552.

Bansal , H.C. 1970. New mutant induced in barley.Curr. Sci. 39 :494.

Bansal , H.C. 1971. Induced polygenic variability and genetic advance for maturity in barley. Symp. Use Isotopes Radiat. Agri. Anim. Husbandry Research. pp 146-153. New Delhi.

Bansal , H.C. 1972. Induction of early dwarf mutants in barley. Indian J. Genet. Plant Breed. 32 : 203-206.

Bhatia , C.R. 1989. The role of mutation breeding in increasing crop productivity-result from BARC. Int. Symp. on Application of Biotechnological Methods and Recent Accomplishments of Economic Value in Asia. Bangkok Thailand.

Brassiri, A., and Rauhani, I. 1977. Identification of broad been cultivar base on isozyme pattern. Euphyta. 20: 279-286.

Bouma , J. 1967. New variety of spring barley "Diamant" in Czechoslovakia. Erwin Bauur Ged. Vorl. 4 : 177-182.

Briggs , D.E. 1978. Barley. London : Chapmen Hall John Viley.

Casarett, A.P. 1975. Radiation biology. New Jersey : Prentice - Hall Inc. Engle - Wood.

Department of Custom. 1983. Foreign trade statistics of Thailand. Bangkok Thailand.

De Robertis,E.D.P., Nowincki,W.W., and Saez, F.A. 1975. Cell biology. 6th ed. Tokyo, Toppan Printing Company Limited.

Devreux , M., Donini, B., and Scarascia-Mugnozza, G.T. 1972. Genetic effects of gametophyte irradiation in barley II. Frequency and type of mutations induced. Radiation Bot. 12 : 87-98.

Doll, H. 1972. Variation in protein quantity and quality induced in barley by EMS treatment. Induced Mutation and Plant Improvement. pp. 331-341. IAEA Vienna.

Doll, H., Koie, B., and Eggum, B.O. 1974. Induced high lysine mutants in barley. Radiation Bot. 14 : 73-80.

Donini, B., and Devreux, M. 1970. Mutation induced by irradiation of gametophyte in barley. Genet. Agri. 24 : 208-208.

Elisens, W.J. 1989. Genetic variation and evolution of Galapagos shrub snapdragon. National Geographic Research. 5 : 98-110.

Enchev, Y. 1976. Induced mutations in winter brewing barley and their use. Barley Genet. 3 : 190-196.

Favret, E.A., Solari, R., Manghers, L., and Avila, A. 1969. Genetic control of the qualitative and quantitative production of endosperm proteins in wheat and barley. New Approaches to Breeding for Improved Plant Proteins. pp. 87-107.IAEA Vienna.

Gaul, H. 1965. The concept of macro- and micro-mutations and results on induced micro-mutation in barley. Use induced mutation plant breeding. Radiation Bot. Suppl. 5 : 407-428.

Gaul, H. 1967. Studies on populations of micro-mutation in barley and wheat without and with selection. Erwin Baur Ged. Vorl. 4: 269-281.

Gaul,H. 1977. Manual on mutation breeding. Technical Reports Series No. 199, 2nd Ed. pp 87-90. IAEA Vienna.

Gaul, H, Ulonska, E., Zum Winkel,C., and Braker,G 1969. Micro-mutations influencing yield in barley studies over nine generations. Induced Mutation in Plant. pp. 375-398. IAEA Vienna.

Gaul, H., Grunewaldt, J., and Ulsonksa, E. 1971. Macro- and micro-mutations, Their significance in breeding of autogamous cultivated plants. Use Isotopes Radiat. Agri. Anim. Husbandry Research. pp. 137-145. New Delhi.

Gill, K.S., Nanda, G.S., and Karam, C. 1974. Induced polygenic variability in M_3 and M_4 generation of barley cultivar C 164 for plant height, spike length and number of spikelets per spike. Genet. Agrar. 28 : 232-241.

Gorny, A. 1978. Studies on genetic variation of the root system characters of mutants of the spring barley (H. vulgare L.). Genet. Polon. 19 : 447-456.

Gottschalk, W., and Wolff, G. 1983. Induced mutations in plant breeding. Berlin Heidelberg : Springer-Verag.

Gustafsson, A., Hagberg,A., Persson, G., and Wiklund,K. 1971.Induced mutations and barley improvement. Theor. Appl. Genet. 41:239 -248.

Gustafsson, A., and Dormling, I. 1971. Phytotron analysis of dominance expression and overdominance in monohybrid barley. Use Isotopes Radiat. Agri. Anim. Husbandry Research. pp. 3-12 New Delhi.

Gustafsson,A. Lundqvist, U., Kucera, J. and Ghatnekar, J. 1972. Mutagenesis of a fluctuating character : Grain dormancy in Kristina barley. Induced Mutation and Plant Improvement. pp. 343-348. IAEA Vienna.

Haahr,V., and Wettstein, D. 1976. Studies of an induced high-yielding dwarf- mutant of spring barley. Genetics. 3:215-218.

Hagberg, A. 1967. The use of induced mutations in practical barley breeding at Svalof. Erwin Baur Ged. Vorl. 4 : 147-154.

Hanis, M. 1974. Induced mutations for disease resistance in wheat and barley. Induced Mutations for Disease Resistance in Crop Plants. pp. 49-56. IAEA Vienna.

Hanis, M., Hanisova, A., Knytl, V., Cerny,J., and Benc, S. Induced mutations for disease resistance in wheat and barley. Induced Mutations Against Plant Disease. pp. 347-357. IAEA Vienna.

Hauser, J., and Fischbeck, G. 1976. Utilization of translocation mutation of Hordeum sativum. Z. pflanzenzucht. 77 : 269-280.

Hentrich, W. 1977. Test for the selection of mildew-resistant mutants in spring barley. Induced Mutations Against Plant Diseases. pp. 333-341. IAEA Vienna.

Hussein, H.A.S., Abdalla, M.M.F., and Sharaan, A.N. 1979. Genetic analysis of radiation-induced early flowering mutants in barley. Egypt J. Genet. Cytol. 8 : 233-241.

Hussein, H.A.S., et al. 1980. Biochemical analysis of radiation-induced early flowering barley mutants and associated characters. Egypt J. Genet. Cytol. 9 : 145-166.

Ibrahim, A.F., and Sharaan, A.N. 1974. Variability of character expression in barley M_3 and M_4 - bulb population after seed irradiation with gamma-rays. Z. Pflanzenzucht. 73 : 44-57.

Jorgensen, J.H. 1975. Identification of powdery mildew resistant barley mutants and their allelic relationship. Barley Genet. 3 : 446-455.

Kleinhofs, A., Warner, R.L., Muehlbauer,F.J., and Nilan, R.A. 1978. Induction and selection of specific gene mutation in Hordeum and Pisum. Mutation Research. 51 :29-35.

Kivi, E.I., Rekunen, M., and Varis, E. 1974. Use of induced mutation in solving problem of Northern crop production. Polyploid and Induced Mutations in Plant Breeding. pp. 187-194. IAEA Vienna.

Loomis, W.F., and Kuspa, A.1984. Biochemical and genetic analysis of pre-stalk specific acid phosphatase in Dictyostelium. Devel. Biol. 102 : 498-503.

Matsuo, T., and Yamaguchi, H. 1967. Study on the mutation breeding in Japan. Erwin Baur Ged. Vorl. 4 : 211-225.

Mian, H.R., Kuspira, J., Walker, G.W.R., and Muntjewerff, N. 1974. Histological and cytochemical studies of five genetic male-sterile lines of barley (H. vulgare L.). Cana. J. Genet. Cytol. 16 : 355-379.

Morsi, L.R., Elenein, R.A., and Mahmoud, I.M. 1977. Studies on the induction of new genetic variability for quantitative traits by gemma-rays and N-Nitroso-N-Methyl-Urethane in barley. Egypt J. Genet. Cytol. 6 : 244-258.

Newton, A.C., Johnson, R., and Caten, C.E. 1986. Attempted somatic hybridization of Puccinia striiformis f. sp. tritici and f.sp. hordei. Plant Patho. 35 : 108-113.

Parodi, P.C., and Nebreda, M. 1977. Reaction an improvement genotypes of Triticum spp. by gamma-rays irradiation. Induced Mutations against Plant Diseases. pp. 375-383. IAEA Vienna.

Pizzarello, D.J. and Witcofski, R.L. 1975. Basic radiation biology Philadelphia :Lea & Febiger.

Scarascia-Mugnozza, G.T. 1966. Use of induced mutations for the genetic improvement of agricultural plants. Genet. Agrar. 20 : 140-178.

Scholz, F. 1972. Induced high-protein mutants of barley problems in breeding for protein content. Proc. Symp. Breed. Product. Barley. pp. 255-265.

Sethi, G.S. 1975. Induced mutations of plant breeding significance in barley. Indian J. Genet. Plant Breed. 35 : 109-114.

Sigurbjornsson, B. 1976. The improvement of barley through induced mutation. Barley Genet. 3 : 84-95.

Sigurbjornsson, B., and Micke, A. 1974. Philosophy and accomplishments of mutation breeding. Polyploid and Mutation in Plant Breeding. pp. 303-343. IAEA Vienna.

Smith, D.B., Lister, P.R., and Handson, P.R. 1986. Discrimination of barley varieties by electrophoresis of endosperm protein extractable into a mixture of Sodium Dodecyl Sulphate 2-Mercaptoethanal and Dimethyl Formamide. J. of Cereal Science. 4 : 107-116.

Stadler, L.J. 1928. Mutation in barley induced by X-rays and Radium. Science. 68 : 186-187.

Stephanov T., and Gorastev, C.H. 1976. Using of induced mutagenesis and intervarietal hybridization in winter two-rowed barley breeding. Barley Genet. 3 : 197-202.

Tavcar, A. 1965. Gamma-rays irradiation of seeds of wheat, barley and inbreds of maize and the formation of some useful point mutations. Radiation Bot. Suppl. 5 : 159-174.

Ukai, Y., and Yamashita, A. 1979. Mutations of barley sesistant to Barley Yellow Mosaic Virus (BYMV). Techn. News 21 Inst. Rad. Breed Ohmiya. Japan.

Ukai, Y. and Yamashita, A. 1980. Induced mutations for resistance to Barley Yellow Mosaic Virus. Japan J. Breed. 30 : 125-130.

Varghese, Y.A. 1985. Selection of mutants showing partial resistance to powdery mildew in barley after Sodium Azide mutagenesis. Indian J. Genet. Plant Breed. 45 : 57-66.

Wettstein, D.V. 1954. The pleiotropic effects of erectoides factors and their bearing on the property of straw-stiffness. Acta. Agri Scand. 4 : 491-506.

Yamaguchi, I., and Yamashita, A. 1979. Resistant mutants of Two-rowed barley to powdery mildew (Erisiphe graminis f.sp. hordei) Techn. News 20, Inst. Rad. Breed. Ohmiya, Japan.

Yamashita, A., Ukai, Y., and Yamaguchi, I. 1972. Comparison of genetic effects of gamma-rays irradiation and treatments of chemical mutagens in a six-rowed barley. Gamma Field Symp. 11 : 73-91.

Yarmonenko, S.P. 1988. Radiobiology of humans and animals. Moscow : Mir Publishers.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ความหมายของคำ คำย่อ และที่มาของพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่ใช้ในการทดลอง

ความหมายของคำ

การเจริญพันธุ์ (fertility) หมายถึงการที่เซลล์สืบพันธุ์ของพืชมีความสมบูรณ์และสามารถที่จะทำหน้าที่สืบพันธุ์ต่อไปได้ การเจริญพันธุ์ของพืชตรวจสอบได้จากไมโครสปอร์ หรือละอองเกสรที่สมบูรณ์ (fertile) ในการทดลองนี้ตรวจสอบโดยการย้อมด้วย Propiono-carmine 2 เปอร์เซ็นต์

ใบม้วนเป็นหลอด หมายถึงลักษณะของใบข้าวบาร์เลย์ที่งอกแล้วแผ่นใบม้วนเป็นหลอดไม่คลี่ออกตามปกติ

ยอดอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน หมายถึงลักษณะของข้าวบาร์เลย์ที่งอกแล้วใบยอดตั้งแต่บริเวณแผ่นใบลงมาฝังอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินเนื่องจากไม่มี (coleoptile) ห่อหุ้มยอดขณะงอก

แรด (rad) เป็นหน่วยที่ใช้วัดปริมาณของรังสีที่วัตถุได้รับ (absorbed dose) โดยกำหนดว่าเมื่อวัตถุได้รับรังสีแล้วรังสีนั้นถ่ายเทพลังงานให้แก่วัตถุมีค่าเท่ากับ 1ØØ เอิร์กต่อกรัมของวัตถุ เราเรียกว่าวัตถุนั้นได้รับรังสี 1 แรด

1 gray = 1ØØ rad หรือเท่ากับพลังงานที่วัตถุได้รับ 1 J/Kg

คำย่อ

บรบ = บุญรอดบริวเวอรี่

CO_{60} = Cobolt $_{60}$

IBON = International Barley Observation Nursery

LD_{50} = Lethal Dose $_{50}$

Krad = Kilorad

ที่มาของพันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่ใช้ในการทดลอง

code name	cross/variety	pedigree
บรบ 2	SD6Ø7-CM67	CMB 72-2Ø2-11Y-1B-ØY
บรบ 5	Tequila "S"	CMB 72-189-25Y-1B-ØY
บรบ 6	MINN M11-GVA x POR-DWARF 2	CMB 72-12Ø-A-7Y-1B-ØY
# 3Ø9	Vijay	
FNBL 81Ø2-13 ?	DL 7Ø/Vijay	
IBON 118 (สะเมิง 1*)	Apam-Dwarf 21	B2-71A-3B-1Y-1B-ØY
Jyoti		
Ratna		

* ข้าวบาร์เลย์พันธุ์แนะนำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

การเตรียมสารเคมีสำหรับการวิเคราะห์ไอโซไซม์

1. การเตรียมสารสกัดเอ็นไซม์ (extract enzyme solution) สูตรต่าง ๆ

<u>การเตรียม stock solution</u>

1.1 G solution (0.2 M Tris-HCl, pH 7.5 x 2)

Glycerol	50.4 g. (40%)
H_2O	30 ml.
Tris - HCl	3.016 g.
H_2O to	100 ml.

1.2 H solution (3% Tween 80)

Tween 80	3.15 g.
H_2O to	100 ml.

1.3 I solution (100 mM DTT, x 10)

DTT	463 mg.
H_2O to	50 ml.

1.4 J solution (45 mM EDTA - 2Na, x 15)

EDTA - 2Na	838 mg.
H_2O to	50 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง แสดงอัตราส่วนของ stock solution(ml.)เพื่อเตรียมสารสกัดเอ็นไซม์สูตรต่าง ๆ

สูตร	stock solution G	H	I	J	H_2O	total
a	2.5	-	-	-	2.5Ø	5.Ø
b	2.5	1.67	-	-	Ø.83	5.Ø
c	2.5	-	Ø.34	-	2.16	5.Ø
d	2.5	-	-	Ø.5	2.ØØ	5.Ø
e	2.5	1.67	Ø.34	-	Ø.79	5.Ø
f	2.5	1.67	-	Ø.5	Ø.33	5.Ø
g	2.5	-	Ø.34	Ø.5	1.66	5.Ø
h	2.5	1.67	Ø.34	Ø.5	-	5.Ø

การที่จะเลือกใช้สารสกัดเอ็นไซม์ a-h สูตรใดนั้นขึ้นกับชนิด อวัยวะ และช่วงระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นจะต้องมีการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาชนิดของสารสกัดเอ็นไซม์ที่เหมาะสมก่อน สำหรับการทดลองนี้พบว่าสารสกัดเอ็นไซม์สูตร c เหมาะสำหรับใช้กับข้าวบาร์เลย์มากที่สุดเพราะทำให้ได้รูปแบบของไอโซไซม์ดีที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่น โดยที่จำนวนแถบ (bands) มากและชัดเจน

2. การเตรียม stock solution สำหรับการทำ Polyacrylamide gel

2.1 Running gel (Ø.37 M Tris - HCl pH 8.9)

stock A

Trizma base	181 g.
N.HCl	24Ø ml.
TEMED*	1.2 ml.
H_2O to	1ØØØ ml.

*TEMED : N,N,N′,N′ Tetramethyl ethylene diamide

stock B

Acrylamide	300 g.
Bis*	8 g.
H_2O to	1000 ml.

*Bis : N,N' - Methylene bis acrylamide

stock C (เตรียมก่อนใช้ทุกครั้ง)

Amonium persulphate	140 mg.
H_2O to	100 ml.

2.2 Spacing gel (0.062 M Tris - HCl pH >6.7)

stock D

Trizma base	29.9 g.
N.HCl	240 ml.
TEMED	2.3 ml.
H_2O to	1000 ml.

Stock E

Acrylamide	75 g.
Bis	12.5 g.
H_2O to	1000 ml.

Stock F

Riboflavin	20 mg.
H_2O to	1000 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การทำ Polyacrylamide gel บนแผ่น sandwich slab gel

3.1 การเตรียม running gel

อัตราส่วน stock A:B:C 1:1:2

วิธีการ

ดูด O_2 ออก

A+B > ——————————→ A+B+C

C 3 นาที

3.2 การเตรียม spacing gel

อัตราส่วน stock D:E:F 1:2:1

วิธีการ

ดูด O_2 ออก

D+E+F > ——————————→ polymerize ในที่มีแสง

1 นาที

4. การเตรียม reservoir buffer หรือ electrode buffer (5 mM Tris - glycine, pH 8.3 x 10)

Glycine		28.8 g.
Tris - base		6.0 g.
H_2O	to	1000 ml.

เวลาใช้ต้องเจือจาง 10 เท่า

5. การเตรียม dye marker (Bromo-phenol-blue-tris-glycine solution)

Bromo - phenol - blue		100 mg.
Reservoir buffer (x10)		10 ml.
H_2O	to	100 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. การเตรียมสีย้อมเอสเทอร์เรส (Esterase staining solution)

Stock solution

6.1 Ø.12 M Phosphate buffer pH 5.6

$NaH_2PO_4.2H_2O$	156.Ø1 g.
NaH_2PO_4	141.96 g.
H_2O to	1ØØØ ml.

6.2 Fast blue RR salt

6.3 Ethyl alcohol

6.4 Ø.1 M ∝-Naphtyl propionate

∝-Naphtyl propionate	5ØØ mg.
Ethyl alcohol	25 ml.

Staining solution

A : ใช้ stock 6.1 5Ø ml.

" 6.2 1ØØ ml.

กรองก่อนใช้

B : ใช้ stock 6.1 5Ø ml.

" 6.3 5 ml.

" 6.4 1 ml.

" 6.5 2 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การเตรียมสารเคมีสำหรับการตรวจโครโมโซม

1. Treatment solution

น้ำกลั่น	1000 ml.
Alphabromonaphthalene	1 ml.

2. Fixing solution (90% acetic acid)

น้ำกลั่น	10 ml.
Acetic acid	90 ml.

3. Propiono-carmine 2%

Carmine	2 g.
45% propionic acid (boiling)	100 ml.
กรอง	

4. Schiff's reagent

Basic fuchsin	1 g.
น้ำกลั่น (100°C)	200 ml.
N.HCl	30 ml.
Potassium metabisulfite	3 g.

5. N.HCl

HCl	82.5 ml.
น้ำกลั่น	1000 ml.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การหา LD_{50} ด้วยวิธีการถดถอย (regression)

การหา LD_{50} ด้วยวิธีการถดถอยมีสองวิธีคือ หนึ่ง การแก้สมการ regression สอง การสร้าง regression line แล้วลากเส้นจากการตายที่ 50 เปอร์เซ็นต์ไปยังแกนของปริมาณรังสีเพื่อหาว่าข้าวบาร์เลย์แต่ละพันธุ์ที่ปริมาณรังสีใดที่ทำให้เกิดการตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองนี้ใช้วิธีที่สอง

<u>จากสูตร</u>

$$\hat{Y}_1 = a+(b\ Xmin)$$

$$\hat{Y}_2 = a+(b\ Xmax)$$

$$b = [\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n] \ / \ [\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n]$$

$$a = \overline{Y}-b\overline{X}$$

$\hat{Y}_1$ = ค่าคาดคะเนเปอร์เซ็นต์การตายที่ปริมาณรังสีต่ำสุด

$\hat{Y}_2$ = ค่าคาดคะเนเปอร์เซ็นต์การตายที่ปริมาณรังสีสูงสุด

Xmin = ปริมาณรังสีต่ำสุด

Xmax = ปริมาณรังสีสูงสุด

n = จำนวน treatment

ในการสร้าง regression line จะต้องทำการกำหนดจุด 2 จุด จากนั้นลากเส้นจากจุดใดจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

จุดที่ 1 $(Xmin, \hat{Y}_1)$

จุดที่ 2 $(Xmax, \hat{Y}_2)$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 2

ปริมาณรังสี (X)	% การตาย (Y)
Ø	3.19
2Ø	2Ø.ØØ
4Ø	7Ø.59
6Ø	76.21

$\Sigma X = 12Ø$ $\Sigma Y = 169.98$

$\bar{X} = \Sigma X/n = 3Ø$ $\bar{Y} = \Sigma Y/n = 42.49$

$\Sigma X^2 = 56ØØ$ $\Sigma XY = 7795.6Ø$

$(\Sigma X)^2/n = 36ØØ$ $(\Sigma X)(\Sigma Y)/n = 5Ø99.4Ø$

$\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n = 2ØØØ$ $\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n = 2696.2Ø$

$$b = [\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n] / [\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n]$$

$$= 1.3481$$

$$a = \bar{Y}-b\bar{X}$$

$$= 2.Ø52$$

$\hat{Y}_1 = a+(b\ Xmin)$

$= 2.Ø52+(1.3481 \times Ø)$

$= 2.Ø52$

$\hat{Y}_2 = a+(b\ Xmax)$

$= 2.Ø52+(1.3481 \times 6Ø)$

$= 82.938$

กำหนดจุดของ regression line

จุดที่ 1 (Ø,2.Ø5)

จุดที่ 2 (6Ø,82.94)

จาก regression line ผลปรากฏว่า LD_{50} ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 2 = 36 กิโลแรด (แผนภูมิที่ 1)

ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 5

ปริมาณรังสี (X)	% การตาย (Y)
Ø	1Ø.53
2Ø	26.2Ø
4Ø	26.58
6Ø	37.87
8Ø	67.86

$\Sigma X = 200$ $\Sigma Y = 169.04$

$\bar{X} = \Sigma X/n = 40$ $\bar{Y} = \Sigma Y/n = 33.81$

$\Sigma X^2 = 12000$ $\Sigma XY = 9288.20$

$(\Sigma X)^2/n = 8000$ $(\Sigma X)(\Sigma Y)/n = 6761.60$

$\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n = 4000$ $\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n = 2526.60$

$$b = [\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n] / [\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n]$$

$$= 0.6317$$

$$a = \bar{Y}-b\bar{X}$$

$$= 8.54$$

$\hat{Y}_1 = a+(b\ Xmin)$

$= 8.54+(0.6317 \times 0)$

$= 8.54$

$\hat{Y}_2 = a+(b\ Xmax)$

$= 8.54+(0.6317 \times 80)$

$= 59.07$

กำหนดจุดของ regression line

จุดที่ 1 (Ø,8.54)

จุดที่ 2 (8Ø,59.Ø7)

จาก regression line ผลปรากฏว่า LD_{50} ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 5 = 66 กิโลแรด (แผนภูมิที่ 1)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 6

ปริมาณรังสี (X)	% การตาย (Y)
Ø	1Ø.ØØ
2Ø	18.54
4Ø	46.91
6Ø	36.59
8Ø	9Ø.24

ΣX = 2ØØ $\quad$ ΣY = 2Ø2.28

$\bar{X} = \Sigma X/n$ = 4Ø $\quad$ $\bar{Y} = Y/n$ = 4Ø.45

ΣX^2 = 12ØØØ $\quad$ ΣXY = 11661.8Ø

$(\Sigma X)^2/n$ = 8ØØØ $\quad$ $(\Sigma X)(\Sigma Y)/n$ = 8Ø91.2Ø

$\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n$ = 4ØØØ $\quad$ $\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n$ = 3570.6Ø

$$b = [\Sigma XY-(\Sigma X)(\Sigma Y)/n] \,/\, [\Sigma X^2-(\Sigma X)^2/n]$$

$$= Ø.8926$$

$$a = \bar{Y}-b\bar{X}$$

$$= 4.75$$

$\hat{Y}_1 = a+(b\ Xmin)$

$= 4.752+(Ø.8926 \times Ø)$

$= 4.75$

$\hat{Y}_2 = a+(b\ Xmax)$

$= 4.75+(Ø.8926 \times 8Ø)$

$= 76.16$

กำหนดจุดของ regression line

จุดที่ 1 (Ø,4.75)

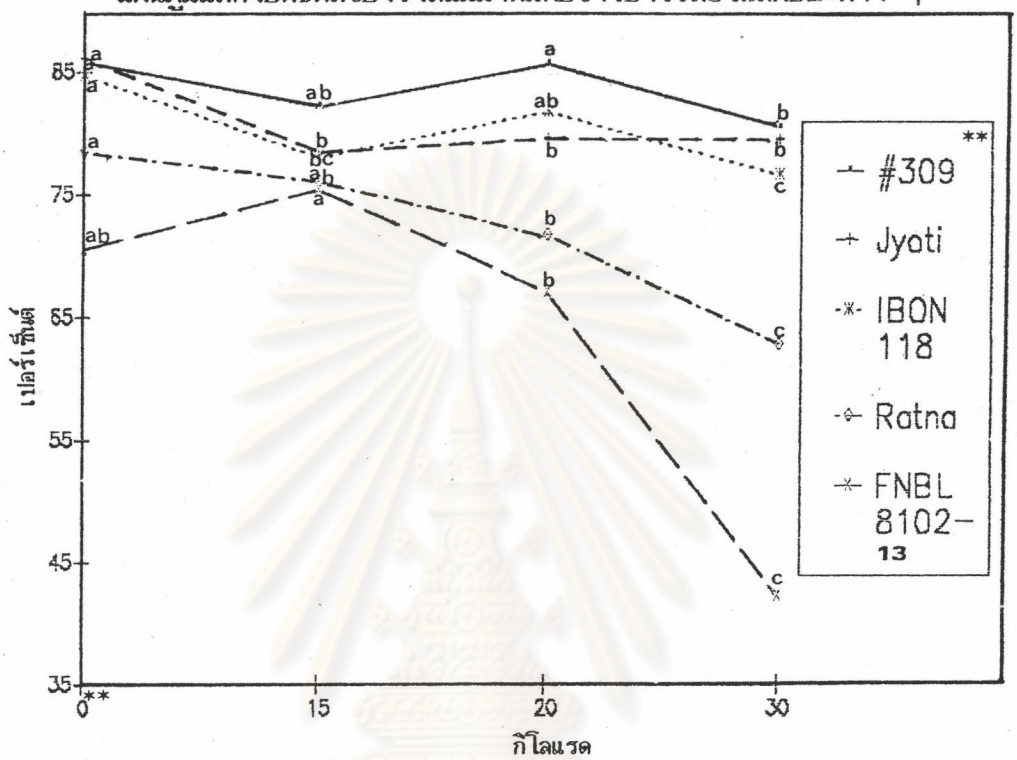
จุดที่ 2 (8Ø,76.16)

จาก regression line ผลปรากฏว่า LD_{50} ของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ 6 = 51 กิโลแรด (แผนภูมิที่ 1)

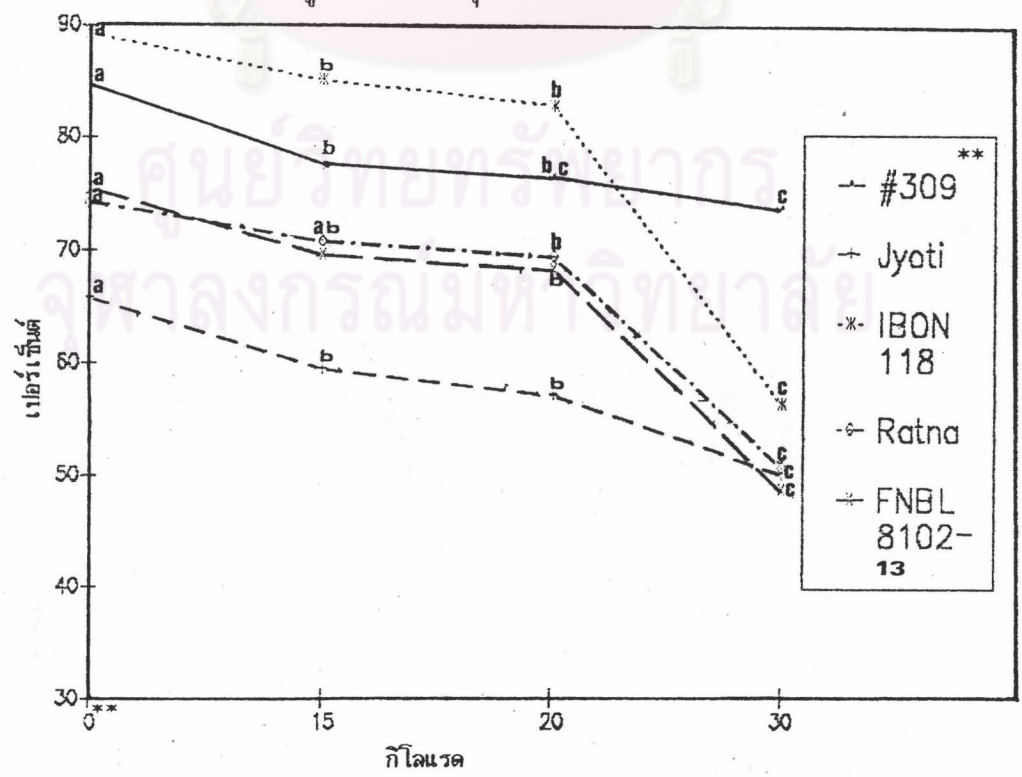
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

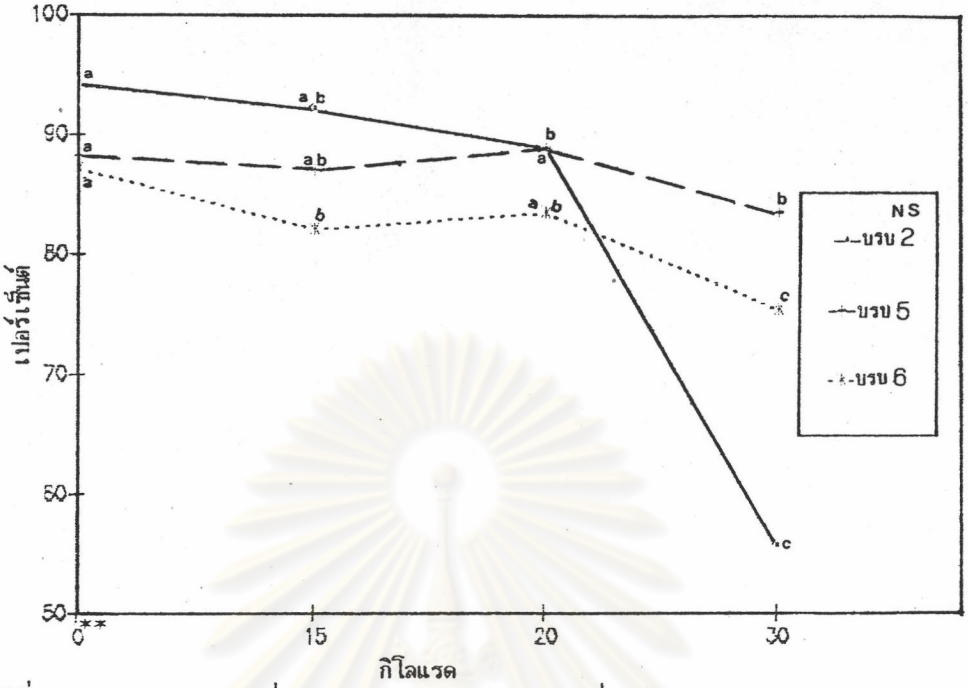
แผนภูมิแสดงอิทธิพลของรังสีแกมมาที่มีต่อข้าวบาร์เลย์ในลักษณะต่าง ๆ



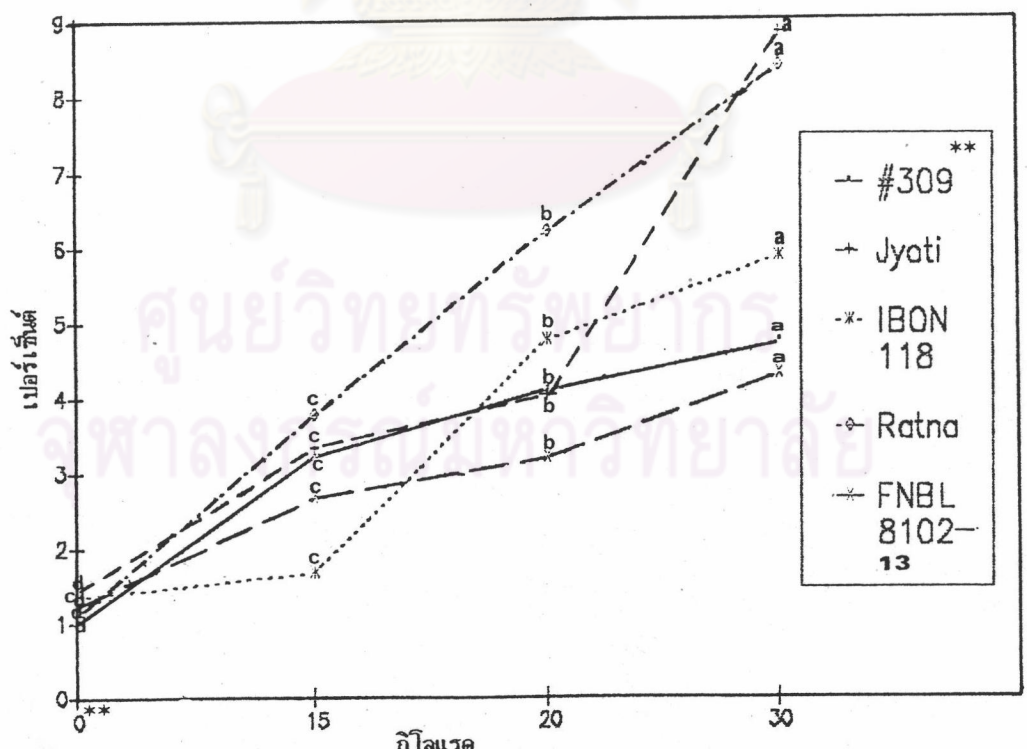
แผนภูมิที่ 2. ความงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 5 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม



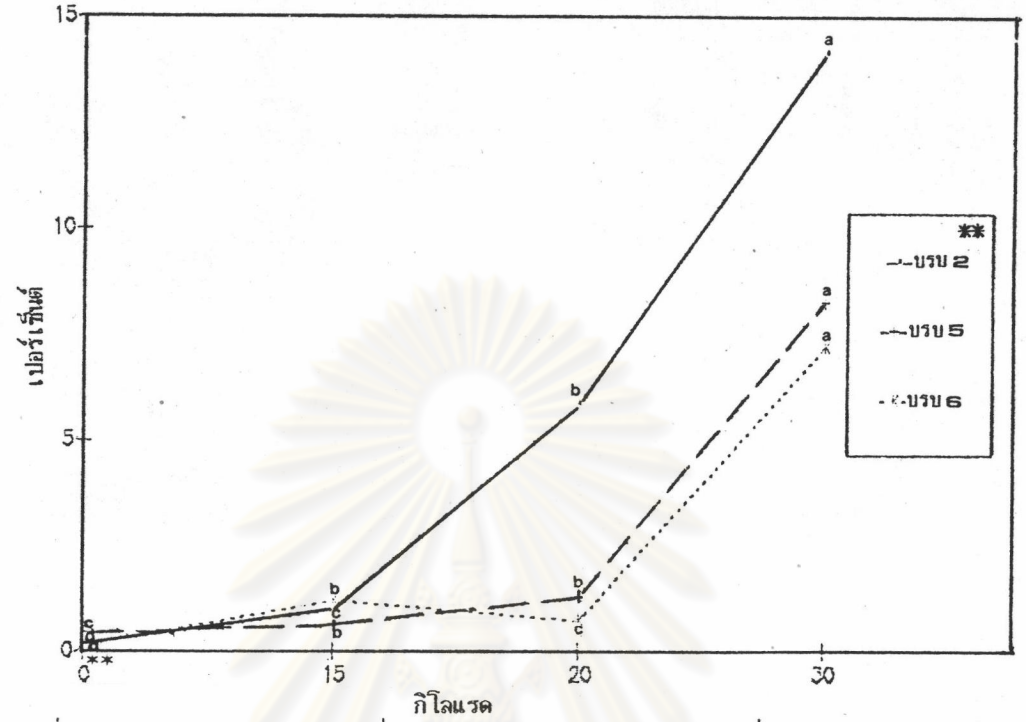
แผนภูมิที่ 3. ความงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 5 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในเรือนกระจกอุณหภูมิ 35-40° ซ



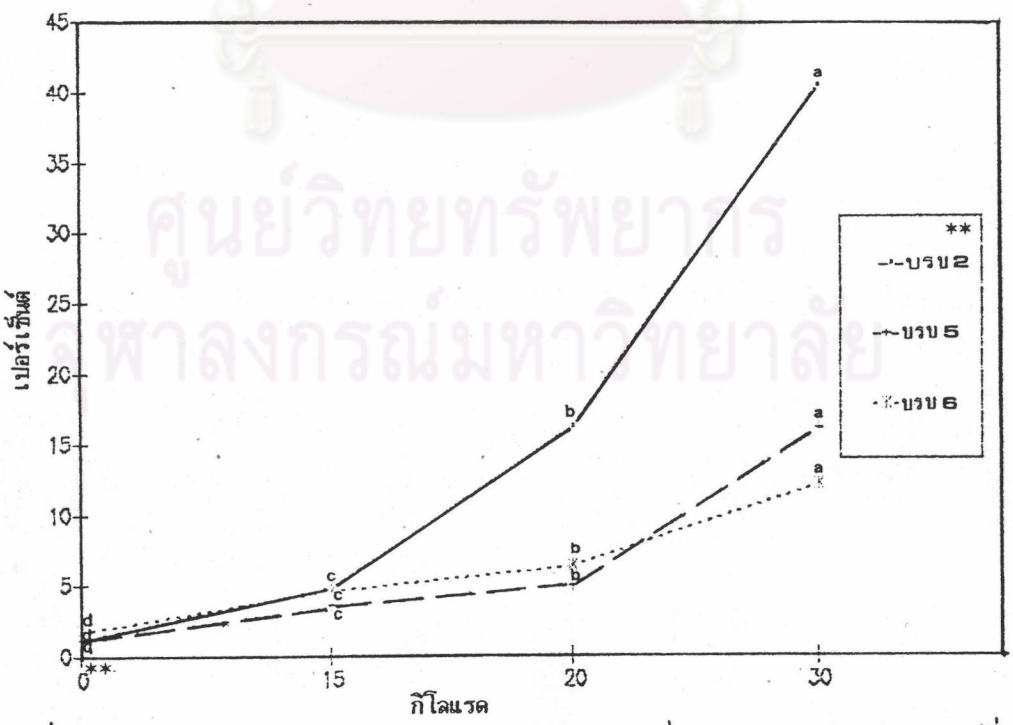
แผนภูมิที่ 4. ความงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม



แผนภูมิที่ 5. ต้นผิดปกติขณะงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 5 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในเรือนกระจกอุณหภูมิ 35-40° ซ

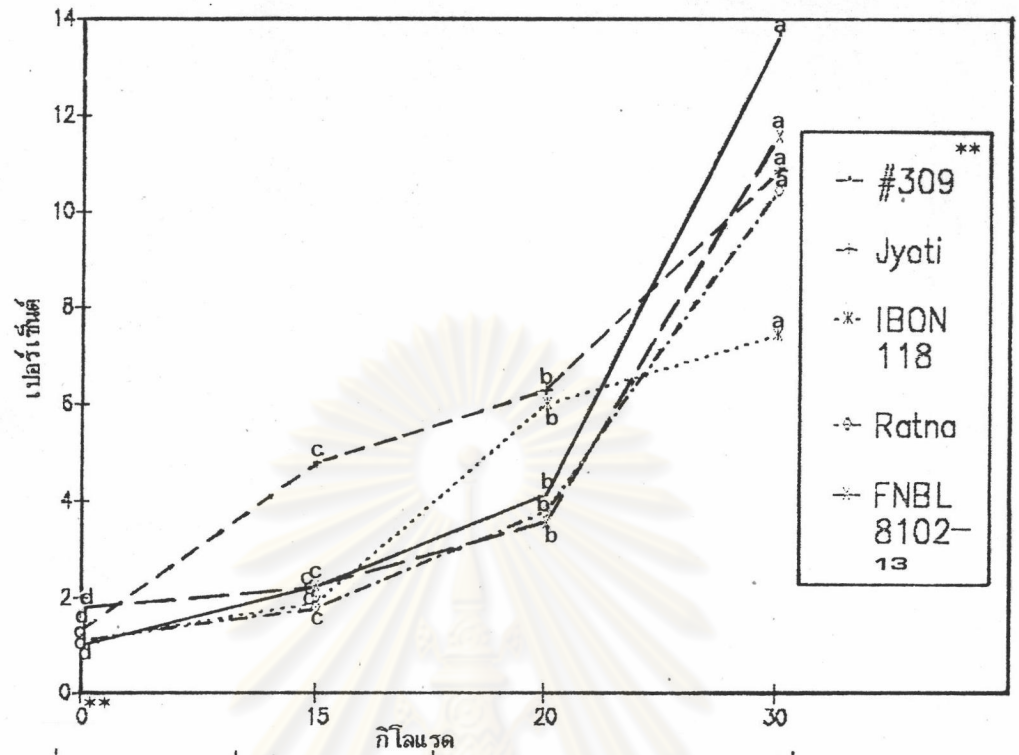


แผนภูมิที่ 6. ต้นผิดปกติ (ยอดอยู่ต่ำกว่าระดับผิวดิน) ขณะงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม

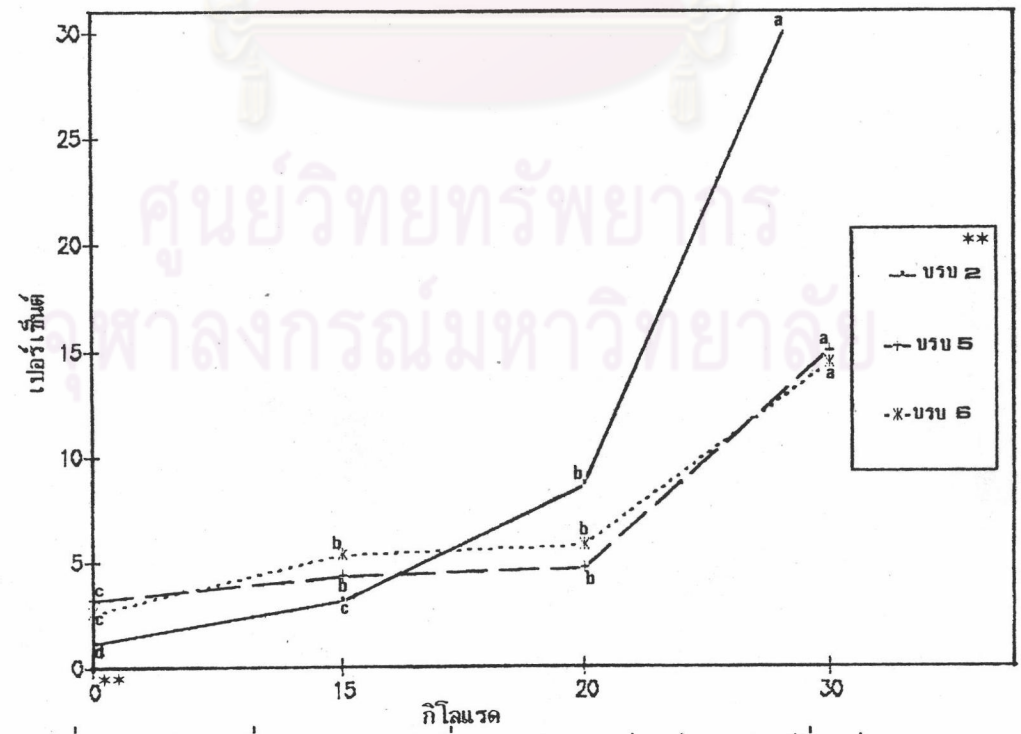


แผนภูมิที่ 7. ต้นผิดปกติ (ใบม้วนเป็นหลอด) ขณะงอกเฉลี่ยของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

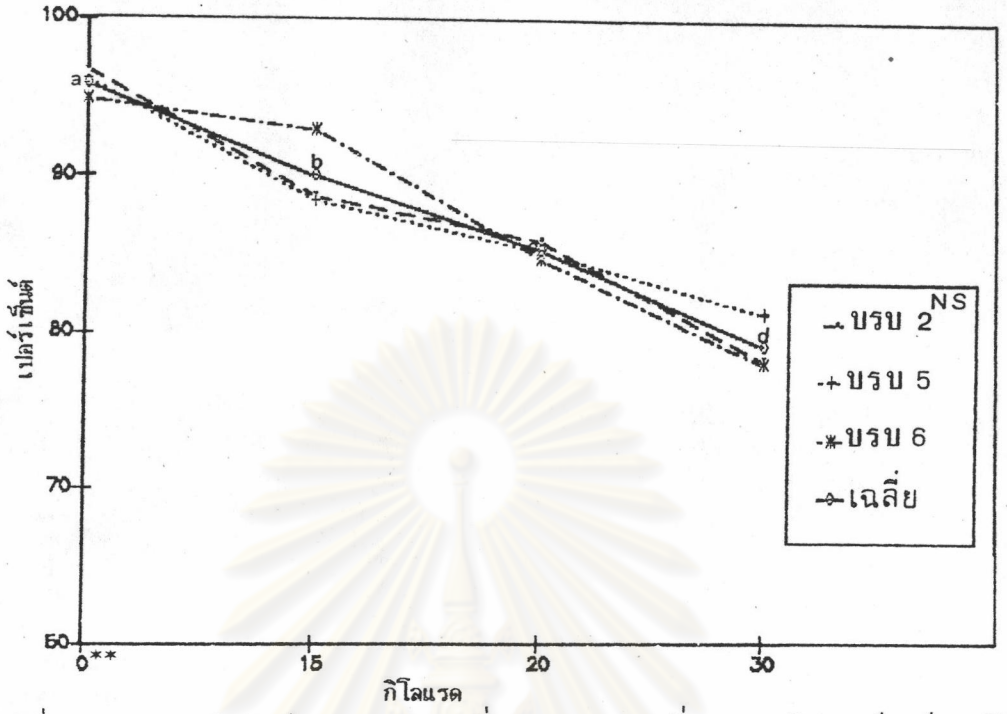


แผนภูมิที่ 8. ต้นตายที่อายุ 60 วันเฉลี่ย ของข้าวบาร์เลย์ 5 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในเรือนกระจกอุณหภูมิ 35-40° ซ

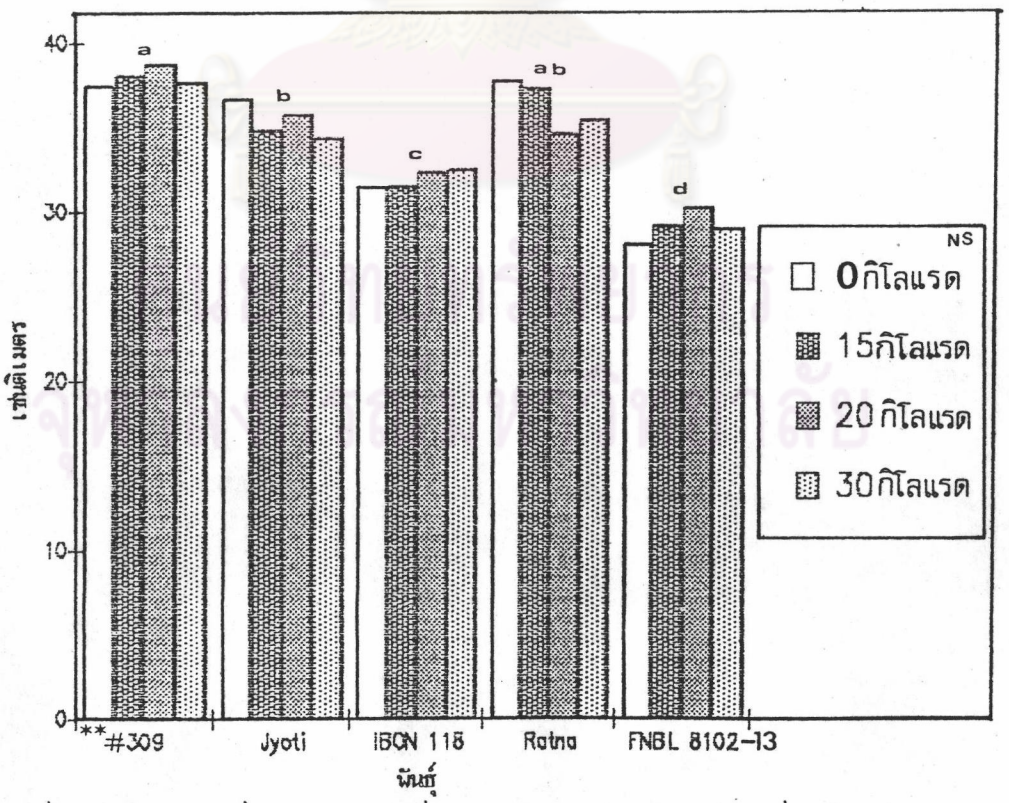


แผนภูมิที่ 9. ต้นตายที่อายุ 60 วันเฉลี่ย ของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม

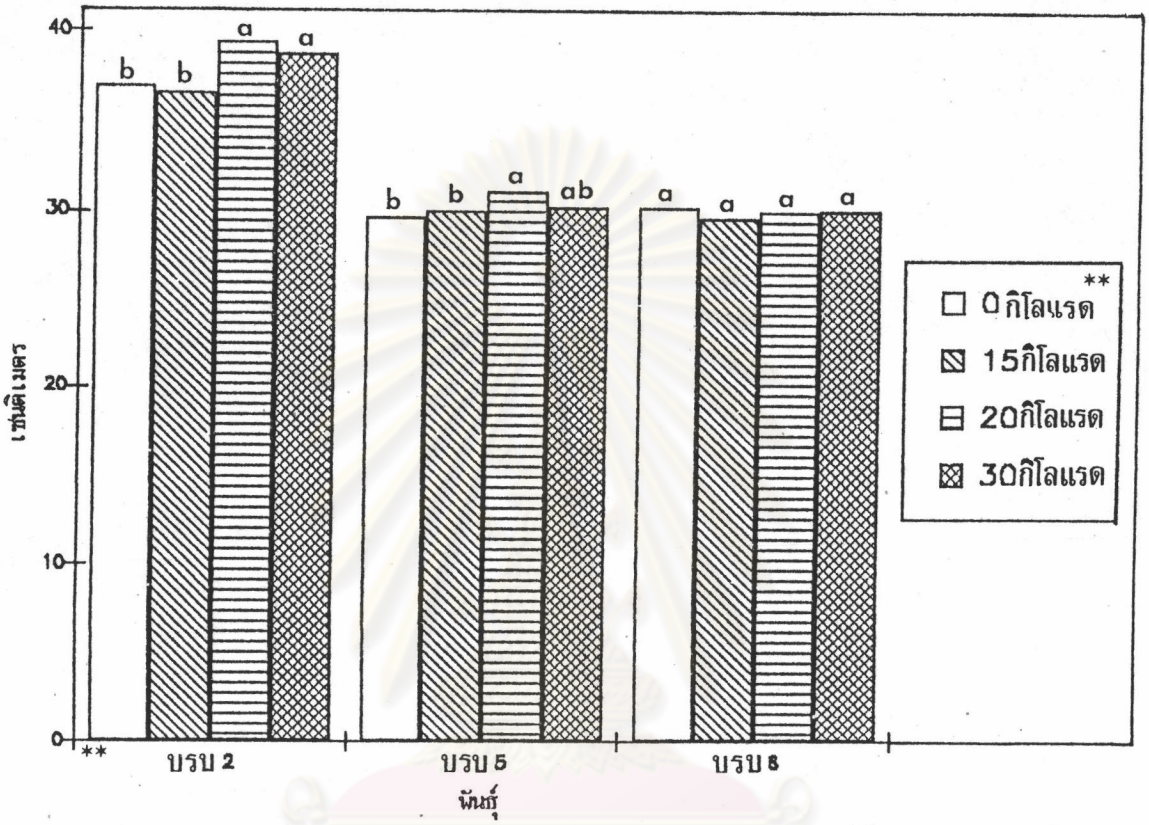
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 10. การเจริญพันธุ์ (ละอองเกสรที่ fertile) เฉลี่ย ของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม



แผนภูมิที่ 11. ความสูงที่ระยะสุกแก่เฉลี่ย ของข้าวบาร์เลย์ 5 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม



แผนภูมิที่ 12. ความสูงที่ระยะสุกแก่เฉลี่ย ของข้าวบาร์เลย์ 3 พันธุ์ที่เมล็ดผ่านการฉายรังสีแกมมาปริมาณต่าง ๆ ที่ปลูกในห้องควบคุมสภาวะแวดล้อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายเศรษฐวัชร ฉ่ำศาสตร์ เกิดวันที่ 7 สิงหาคม 2507 ที่จังหวัดชลบุรี สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) เทคโนโลยีการเกษตร สาขาพืชศาสตร์ จากคณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในปี พ.ศ. 2529

ศึกษาต่อระดับปริญญามหาบัณฑิตทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาพันธุศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2530 โดยได้รับทุนเป็นผู้ช่วยสอน และทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นอกจากนี้ยังได้รับทุนเป็นผู้ช่วยงานวิจัยของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณี จันทรสนิท

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย