



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จรัญ จันทลักษณ์, ผกาพรรณ บุญยะเวชชีวิน, สุพัทธ์ ฟ้ารุ่งสาบ, ประจัญ วีรสิทธิ์. 1985. Growth pattern of Thai swamp buffalo. In Chantalakhana, C. (ed.) Proceeding of the Buffalo Seminar. April 29 - May 2, pp 116-128. Bangkok, Thailand.
- ผกาพรรณ บุญยะเวชชีวิน, จรัญ จันทลักษณ์, ศักดิ์สงวน กอนันทา, P. Kalavibool, อรพิน เวชชบุษกร และ บุญยีน ดันไถง. 1989. Comparison of growth and physiological characteristics of swamp, murrha and crossbred buffaloes. Symposium on Buffalo Genotypes for small farms in Asia. May 15-19, pp 96-108 Kuala Lumpur, Malaysia.
- มณีวรรณ กมลพัฒนะ, อรรณพ คุณาวงษ์กฤต, ประสิทธิ์ โพธิ์ปักษ์ และ เย็นจิตร ลูวีระ. 1979. Effect of PGF_{2a} on serum progesterone levels in the swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). J. Repro. Fert. 56 : 445 - 449.
- วิวัฒน์ ชวนใช้. 1981. Difference of chromosome number and structure between Thai swamp buffalo and Murrah buffalo. In Kamonpatana, M. (ed.), Proceedings of the Second Coordination Meeting of Regional Cooperative Agreement on the Use of Nuclear Techniques to Improve Domestic Buffalo Production in Asia. March 2-6, pp 269-274. Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

- _____. 1984. Cytogenetic studies in swamp buffalo. In Bunyavejchevin, P. (ed.), The National Buffalo Research and Development Centre Project. pp 10-16. Bangkok, Thailand. Annual Report.
- วิวัฒน์ ชวนะนิกุล. 1986. Cytogenetic aspect of crossbreeding in buffalo. In Bunyavejchevin, P. (ed.), The National Buffalo Research and Development Centre Project. pp 8-16. Bangkok, Thailand. Annual Report.
- ศักดิ์สงวน กอนันทา. 1985. Buffalo performance testing and crossbreeding : Thailand's experience. In Chantalakhana, C. (ed.), Proceeding of the Buffalo Seminar. April 29-May 2, pp 45-58, Bangkok, Thailand.
- เสนีย์ สงศรี. 1980. Thai swamp buffalo chromosomes. Buffalo Bulletin 3(3) : 1 - 7.
- _____. 1985. Chromosome analysis of the F1- hybrid (swamp buffalo x river buffalo). In Chantalakhana, C. (ed.), Proceeding of the Buffalo Seminar. April 29 - May 2, pp 143 - 151, Bangkok, Thailand.

ภาษาอังกฤษ

- Aaij, C. and Borst, P. 1972. The gel electrophoresis of DNA
Biochim.Biophys. Acta. 269 : 192 - 200.
- Amano, T. 1974. Blood groups and serum protein polymorphism in
Thai water buffalo. Rep. Soc. Res. Native Livestock. 6 : 87 -
91.
- _____. 1983. Genetic differences between swamp and river buffaloes
in biochemical and immunological characteristics. In
Shimizu, H. (ed.), Current Development and Problems in
Swamp Buffalo Production. Proc. Preconf.Symp,5th World
Conf. Animal Production. pp 131-135. University of Tsukuba,
Japan.
- _____., Miyakoshi, Y., Takada, T., Kikkawa, Y. and Suzuki,H.1994.
Genetic variants of ribosomal DNA and mitochondrial DNA
between swamp and river buffaloes. Anim. Genet. 25:29 - 36.
- Anderson, S., et al. 1981. Sequence and organisation of the human
mitochondrial genome. Nature. 290 : 457 - 465.
- _____., M.H.L.DeBruijn, A.R. Coulson, I.C. Eperon, F. Sanger and I.G.
Young. 1982. Complete sequence of bovine mitochondrial
DNA:conserved features of the mammalian mitochondrial
genome. J. Mol. Biol. 156 : 683 - 717.
- Beckmann, J.S., Kashi,Y., Hallerman, E.M., Nave, A. and Soller,
M.1986. Restriction fragment length polymorphism among
Israeli Holstein-Friesian dairy bulls. Anim. Genet.17: 25 - 38.
- Bhat, P.P., Mishra, B.P. and Bhat, P.N. 1990. Polymorphism of
mitochondrial DNA (mt DNA) in cattle and buffaloes.
Biochem. Genet. 28 : 311 - 318.

- Bhattacharya, P. 1974. The Water Buffalo. In Cockrill, W.R. (ed.),
Reproduction , Husbandry and Health of the Domestic
Buffalo. pp 105 . FAO, Rome, Italy.
- Bibb, M.J., Van Etten, R.A. , Wright, E.T., Walberg, M.W. and
Clayton, D.A. 1981. Sequence and gene organization of
mouse mitochondrial DNA. Cell 26 : 167 - 180.
- Bongso, T.A. and Hilmi, M. 1982. Chromosome banding homologies
of a tandem fusion in river , swamp and crossbred
buffaloes (*Bubalus bubalis*). Canad. J. Genet. Cytol. 24 :
667 - 673.
- _____. and Jainudeen, M.R. 1979. The karyotype of the crossbred
between the Murrah and Malaysian swamp buffalo
(*Bubalus bubalis*). Kajian Vet. 11 : 6 - 9.
- _____. 1986. Cytogenetic studies and their applications for improving
productivity in the swamp buffalo. Buffalo J. 2: 87-101.
- Brown, W.M. 1980. Polymorphism in mitochondrial DNA of humans
as revealed by restriction endonuclease analysis.
Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 77 : 3605 - 3609.
- _____. et al. 1989. Molecular analysis of cytoplasmic genetic
variation in Holstein cows. J. Anim. Sci. 67 : 1926 - 1932.
- Cockrill, W.R. 1974. The Husbandry and Health of Domestic
Buffalo. FAO. Rome, Italy.
- Cooper, D.W. 1991. Cytogenetic aspects of crossbreeding river and
swamp buffalo. In Tulloh, N.M. (ed.) Buffalo and Goats in
Asia, Genetic diversity and its application. ACIAR Proc., pp
48-52. Kuala Lumpur, Malaysia.

- Danna, K. and Nathan, D. 1971. Specific cleavage of simian virus 40 DNA by restriction endonuclease of *Hemophilus influenzae*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 68 : 2913 - 2917.
- Fangman, W.L. 1978. Separation of very large DNA molecules by gel electrophoresis. Nucl. Acids. Res. 5: 653 - 665.
- Fischer, H. and Ulbrich, F. 1968. Chromosome of the Murrah buffalo and its crossbreds with the Asiatic swamp buffalo. Z. Tierzucht. Zucht. Biol. 84 (1968) : 110 - 114.
- _____. 1971. The karyotypes of Bubalinae and Bibovinae. J. Thai Vet. Med. Assoc. 2 : 1 - 7.
- _____. 1974. Cytogenetic observations on crossbreds between swamp and murrah buffaloes. Zuchthygiene. 9 : 105 - 110.
- Freifelder, D. 1987. Molecular biology. 2nd ed. Boston : Jones and Bartlett.
- Gan, Y.Y., Norlia, B., Mahyaddin, M., Azmi, T.I., Latiff, I. and Tan, S.G. 1991. Molecular study of mitochondrial DNA in buffalo. In Tulloh, N.M.(ed.), Buffalo and Goats in Asia. Genetic diversity and its application. ACIAR Proc. pp 57 - 60. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Giles, R.E., Blanc, H., Cann, H.M. and Wallace, D.C. 1980. Maternal inheritance of human mitochondrial DNA. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 77 : 6715 - 6719.
- Harris-Warrick, R.M., Elkana, Y., Ehrlich, S.D. and Lederberg, J. 1975. Electrophoretic separation of *Bacillus subtilis* genes. Proc. Nat. Acad. Sci. USA 72 : 2207 - 2211.
- Hauswirth, W.W. and Laipis, P.J. 1982. Mitochondrial DNA polymorphism in a maternal lineage of Holstein cow. Proc. Nat. Acad. Sci. USA. 79 : 4686 - 4690.

- _____. , Lim, L.O., Dujon, B. and Turner, G. 1987. Methods for studying the genetics of mitochondria. In Darley -Usmar V.M., Rickwood, D. and Wilson, M.T. (eds.), *Mitochondria, a practical approach*. pp 171-244. Oxford, England: IRL Press Limited.
- Helling, R.B., Goodman, H.M., and Boyer, H.W. 1974. Analysis of endonuclease R. EcoR I fragments of DNA from lambdoid bacteriophages and other viruses by agarose gel electrophoresis. *J. Virol.* 14 : 1235 - 1244.
- Hilmi, M. 1991. Karyotypes of water buffalo crosses (swamp x river). In Tulloh, N.M. (ed.), *Buffalo and Goats in Asia. Genetic diversity and its application*. ACIAR Proc. pp 53 - 56 . Kuala Lumpur, Malaysia.
- Hopwood, D.A., et al 1985. *Genetic manipulation of Streptomyces: A laboratory manual*. Norwich : The John Innes Foundation.
- Innocenti, F.D., et al., 1990. Identification of microbial isolates by DNA fingerprinting: analysis of ATCC *Zymomonas* strains. *J. Biotech.* 13 : 335 - 346.
- Jeffreys, A.J., Wilson, V. and Thein, S.L. 1985. Individual specific finger prints of human DNA. *Nature* 316 : 76-79.
- _____. and Mortan, D.B. 1987. DNA fingerprints of dogs and cats. *Anim. Genet.* 18 : 1 - 15.
- Kanai, Y and Shimizu, H. 1983. Characteristics of the oestrous cycle of the swamp buffalo under temperate conditions. *Theriogenology* 19 : 593 - 602.
- Kelly Jr., T. J. and Smith, H.O. 1970. A restriction enzyme from *Hemophilus influenzae*, II. Base sequence of the recognition site. *J. Mol. Biol.* 51: 393 - 409.

- Koehler, C.M., Lindberg, G.L., Mayfield, J.E., Myers, A.M., Freeman, A.E. and Beitz, D.C. 1988. Evaluation of a rapid method for isolation of mitochondrial DNA. Fed. Am.Soc.Exp. Biol.J. 2 : A 1126.
- Kristiansen, B.E., Bjorvatn, B., Lund, V., Lindqvist, B. and Holten, E. 1984. Differentiation of B15 strains of *Neisseria meningitis* by DNA restriction endonuclease fingerprinting. J. Infect. Dis. 150 : 672 - 677.
- Laipis, P.J., Hauswirth, W.W., O'Brien, T.W. and Michaels, G.S. 1979. A physical map of bovine mitochondrial DNA from a single animal. Biochim. Biophys. Acta. 565 : 22 - 32.
- _____, Wilcox, C.J. and Hauswirth, W.W. 1982. Nucleotide sequence variation in mitochondrial deoxyribonucleic acid from bovine liver. J. Dairy Sci. 65 : 1655 - 1662.
- Ley, H.L. 1989. Rsr II : Complete digestion conditions. Focus 11: 84 - 85.
- Maniatis, T., Fritsch, E.F. and Sambrook, J. 1982. Molecular Cloning. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, New York.
- Manino, S. 1944. Karyotypes of domestic cattle, zebu and domestic water buffalo. Cytologia. 13 : 247 - 264.
- MacGregor, R. 1941. The domestic buffalo. Vet. Rec. 53 : 441-451.
- Mason, I.L. The Water Buffalo FAO, Rome (1977).
- Mielenz, J.R., Jackson, L.E., O'Gara, F. and Shanmugam, K.T. 1979. Fingerprinting bacterial chromosomal DNA with restriction endonuclease *EcoR* I : comparison of *Rhizobium* spp. and identification of mutants. Can. J. Microbiol, 25 : 803 - 807.

- Nathans, D. and Smith, H.O. 1975. Restriction endonucleases in the analysis and restructuring of DNA molecules. *Ann. Rev. Biochem.* 44 : 273 - 293.
- Otsuka, J. and Na Phuket, S.R. 1974. Body measurement of the Thai water buffaloes. Report of the Society for Researches on Native Livestock, No. 6, Japan.
- Potter, S.S., Newbold, J.E., Hutchison III, C.A. and Edgell, M.H. 1975. Specific cleavage analysis of mammalian mitochondrial DNA. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* 72 : 4496 - 4500.
- Rommett, C. 1976. Karyotyidentifikation mit hilfe der Gund C-bandenteknikbiem sumpf - und murrah buffel. *Int. fur. Trop. Vet. Med. Giessen, West Germany.*
- Singer, E., Kuenzle, C.C., Thomann, P.E., and Hubscher, U. 1988. Modified gel electrophoresis for higher resolution of DNA finger prints. *Nucl. Acids. Res.* 16 : 7739.
- Smith, H.O. and Wilcox, K.W. 1970. A restriction enzyme from *Haemophilus influenzae* I. Purification and general properties. *J. Mol. Biol.* 51: 379-391.
- Sneath, P.H.A. and Sokal, R.R. 1973. Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. pp 131-132. San Francisco : W.H. Freeman and Co.
- Solignac, M. 1991. Preparation and visualization of mitochondrial DNA for RFLP analysis. In Hewitt, G.M., Johnston, A.W.B. and Young, J.P.W.(eds.), *Molecular Techniques in Taxonomy.* pp 294 - 319. Springer - Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
- Sundaresan, D. 1979. The role of improved buffaloes in rural development In : *Proceedings of Buffalo Reproduction*

- and Artificial Insemination. India. pp 16-19, 4-5 December, 1978. FAO/SIDA/government of India. FAO Animal Production and Health, paper no. 13
- Tan,S.K.,Tan, S.G., Gan, Y.Y. and Jainudeen, M.R. 1980. Biochemical polymorphism in the Malaysian water buffaloes. *Pertanika*. 3 : 103 - 112.
- Thein, S.L., et al. 1987. Detection of somatic changes in human cancer DNA by DNA fingerprint analysis. *Br. J. Cancer* 55:353 - 356.
- Toll, G-L. and Halnan, C.R.E. 1976. The Giemsa banding pattern of the Australian swamp buffalo(*Bubalus bubalis*) : Chromosome homology with other Bovidae. *Can. J. Genet. Cytol.* 18 :303-310.
- Upholt, W.B. and Dawid,I.B. 1977. Mapping of mitochondrial DNA of individual sheep and goats ; rapid evolution in the D loop region. *Cell* . 11 : 571 - 583.
- Vassart, G., Georges, M., Monsieur, R., Brocas, H., Lequarre,A.S. and Christophe, G.1987. A sequence in M13 phage detects hypovariable minisatellites in human and animal DNA. *Science* 235 :683 - 684.
- Wallace, D.M. 1987. Precipitation of Nucleic Acid. In Ray Wu (ed.), *Method in Enzymology* 152. pp 41-48. Academic Press, Inc. USA.
- Watanabe, T., Hayashi, Y., Semba, R. and Ogasawara, N. 1985a. Bovine mitochondrial DNA polymorphism in restriction endonuclease cleavage patterns and the location of the polymorphic sites. *Biochem.Genet.* 23 : 947 - 957.
- _____. Hayashi, Y., Ogasawara, N. and Tomoita, T. 1985b. Polymorphism of mitochondrial DNA in pigs based on

restriction endonuclease cleavage patterns. *Biochem. Genet.* 23 : 105 - 113.

Wolfe, S.L. 1993. Cytoplasmic genetic systems. In Wolfe, S.L.(ed.), *Molecular and Cellular Biology*. pp 876-908. Wadsworth Publishing Company, Belmont California, USA.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บัฟเฟอร์



1. บัฟเฟอร์ T

| | | |
|--------------------------------------|------|--------|
| ทริส-ไฮโดรคลอไรด์(Tris-HCl) (pH 8.0) | 0.01 | โมลาร์ |
|--------------------------------------|------|--------|

2. บัฟเฟอร์ TE

| | | |
|---------------------------------------|------|--------|
| ทริส-ไฮโดรคลอไรด์ (Tris-HCl) (pH 8.0) | 0.01 | โมลาร์ |
|---------------------------------------|------|--------|

| | | |
|---------------|-------|--------|
| EDTA (pH 8.0) | 0.001 | โมลาร์ |
|---------------|-------|--------|

3. บัฟเฟอร์ TB

เตรียมเข้มข้น 10 เท่า

| | | |
|-------------------------|-----|------|
| ทริสมาเบส (Trisma base) | 108 | กรัม |
|-------------------------|-----|------|

| | | |
|-----------------------|----|------|
| กรดบอริก (boric acid) | 55 | กรัม |
|-----------------------|----|------|

| | | |
|--------------------------|----|-----|
| 0.5 โมลาร์ EDTA (pH 8.0) | 40 | มล. |
|--------------------------|----|-----|

ภาคผนวก ข

สารเคมี

1. สารละลาย Balanced salt

สารละลาย A

| | | |
|---|--------|------|
| กลูโคส (anhydrous D-glucose) | 1.0 | กรัม |
| แคลเซียมคลอไรด์ ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) | 0.0074 | กรัม |
| แมกนีเซียมคลอไรด์ ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) | 0.1992 | กรัม |
| โปแตสเซียมคลอไรด์ (KCl) | 0.4026 | กรัม |
| ทริส (TRIS) | 17.565 | กรัม |

ละลายสารทั้งหมดในน้ำกลั่นประมาณ 950 มิลลิลิตร แล้วปรับ pH เป็น 7.6
จึงเติมน้ำกลั่นจนครบปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

สารละลาย B

| | | |
|-----------------------|------|-----------|
| โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) | 8.19 | กรัม/ลิตร |
|-----------------------|------|-----------|

เมื่อเวลาจะใช้นำสารละลาย A และ สารละลาย B มาผสมกันโดยใช้สารละลาย A 100 มิลลิลิตรต่อสารละลาย B 900 มิลลิลิตร

2. สารละลายฟีนอล

| | | |
|--|-----|------|
| บัฟเฟอร์ TE | 65 | มล. |
| โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) | 1.9 | กรัม |
| ฟีนอล (phenol) | 500 | กรัม |
| ไฮดรอกซีควิโนลีน (8-Hydroxyquinoline) | 0.5 | กรัม |

3. สีสติดตาม (tracking dye)

| | | |
|--------------------------------------|------|-------------|
| เตรียมเข้มข้น 5 เท่า | | |
| ซูโครส (sucrose) | 60 | เปอร์เซ็นต์ |
| โบรมอฟีนอลบลู (bromophenol blue) | 0.25 | เปอร์เซ็นต์ |
| ทริส-ไฮโดรคลอไรด์ (Tris-HCl)(pH 8.0) | 0.1 | โมลาร์ |
| EDTA | 0.1 | โมลาร์ |
| โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) | 0.1 | โมลาร์ |

ภาคผนวก ก

วิธีการคำนวณ

1. การหาค่าความเข้มข้นของดีเอ็นเอ

ใช้สารละลายดีเอ็นเอเจือจาง 1:100 ด้วยบัฟเฟอร์ TE ในการวัดค่า OD₂₆₀
 OD₂₆₀ ของกระบือปลักเบอร์ 1-9 มีค่า = 0.351

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| ความเข้มข้นของดีเอ็นเอ | = 0.351 x 50 x 100 ไมโครกรัม/มล. |
| | = 1,755 ไมโครกรัม/มล. |
| หรือ | = 1.755 มิลลิกรัม/มล. |

ประวัติผู้เขียน



นางจันทร์เพ็ญ พันธุ์สิน เกิดเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2498 ที่จังหวัดอ่างทอง สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาเทคนิคการแพทย์ จากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2519 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตหลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อ พ.ศ. 2532 ปัจจุบันรับราชการที่คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย