รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

สุรินทร์ ปิยะโชคณากุล. 2548. พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาอังกฤษ

Ahmadjian, V. 1961. Studies on lichenized fungi. The Bryologist 64: 168-179.

Ahmadjian, V. 1993. The lichen symbiosis. New York : John Wiley & Sons.

Ahmadjian, V., and Hale, M.E. 1973. The Lichens. New York and London: Academic Press.

Ahmadjian, V., and Jacobs, J.B. 1983. Algal-fungal relationships in lichens: recognition, synthesis, and development. In: Goff, L. J. (ed.), Algal Symbiosis. 147-172. Cambridge: Cambridge University Press.

Aptroot, A. 1991. A Monograph of the Pyrenulaceae (Excluding Anthracothecium and Pyrenula) and the Requienellaceae, with Notes on the Pleomassariaceae, the Trypetheliaceae and Mycomicrothelia (Lichenized and Non-lichenized Ascomycetes). Bibliotheca Lichenologica 44: 1-178.

Aptroot, A. 2009a. Diversity and endemism in the pyrenocarpous lichen families Pyrenulaceae and Trypetheliaceae in the Malesian flora region. Blumea 54: 145-147.

Aptroot, A. 2009b. Flora of Australia 57. Lichens 5. Australian Biological Resources Study. Melbourne: Canberra and CSIRO Publishing.

Aras, S., Cansaran, D., Türk, A.Ö, Kandemir, I., and Candan, M. 2007. Resolving genetic relationships in manna group of lichens from genus Aspicilia. African Journal of Biotechnology 6(9): 1154-1160.

Asahina, Y and Shibata, S. 1954. Chemistry of Lichen Substances. Ueno, Tokyo: Society for the promotion of Sciences.

Bachmann, H., and Portmann, P. 1981. Agent for oxidative dyeing of hair. Germany: PCT Publication.

Bastian, K.1984. The production of usnic acid and the changes in the developmental morphology of the systhetic lichens *Cladonia cristatella* Tuck. When grow under field condition. M.A. Thesis Worcester Mass Clark University.

Bridge, P.D., and Hawksworth, D.L. 1998. What molecular biology has to tell us at the species level in lichenized fungi. The Lichenologist 30(4-5): 307-320.

Brodo, I.M. 1978. Changing concepts regarding chemical diversity in lichens. The Lichenologist 10: 1-11.

Buaruang, K., Mongkolsuk, P., and Manoch, L. 2009. Morphology and Anatomy of Lichen Family Parmeliaceae at Phu Hin Rongkla National Park. Journal of Microscopy Society of Thailand 23(1): 22-24.

Büdel, B., and Scheidegger, C. 2008. Thallus morphology and anatomy. In: T. H. Nash, III, Lichen Biology 2nd Edition, 40-68. Cambridge: Cambridge University Press.

Chen, W., Hoy, J.W., and Schneider, R.W. 1992. Species-specific polymorphisms in transcribed ribosomal DNA of five *Pythium* species. Experimental Mycology 16: 22–34.

Choi, J.S, Chung, H.Y., Jung, H.A., Park, H.J., and Yokozawa, T. 2000. Comparative evaluation of antioxidant potential of alaternin (2-hydroxyemodin) and emodin. Journal of Agricultural and Food Chemistry 48: 6347–6351.

Choi, J.S., Lee, H.J., Park, K.Y., Ha, J.O., and Kang, S.S. 1997. *In vitro* antimutagenic effects of anthraquinone aglycones and naphthopyrone glycosides from *Cassia tora*. Planta Meddica 63(1): 11-4.

Chrismas, M. 1980. Ascospore discharge and germination in *Xanthoria parietina*. The Lichenologist 12: 403-406.

Collins, C.R., and Farrar, J.F. 1978. Structural resistances to mass transfer in the lichen *Xanthoria parietina*. New Phytologist 81: 71-83.

Crespo, A., Bridge, P.D., and Hawksworth, D.L. 1997. Amplification of fungal rDNA-ITS regions from non-fertile specimens of the lichen-forming genus *Parmelia*. The Lichenologist 29(3): 275-282.

Crittenden, P.D., David, J.C., Hawksworth, D.L, and Campbell, F.S. 1995. Attempted Isolation and success in the culturing of a broad spectrum of lichen-forming and lichenicolous fungi. New Phytologist 130(2): 267-297.

Crittenden, P.D., and Porter, N. 1991. Lichen-forming fungi: potential sources of novel metabolites. Trends in Biotechnology 9(12): 409-414.

Cubero, O. F., and Crespo, A. 2002. Isolation of Nucleic Acid form Lichens. In: Protocol in Lichenology. Springer Lab Mannual. Kranner, I., Beckett, R., and Verma, A. (eds). New York: Springer Verlag.

Culberson, C.F. 1969. Chemical and botanical guide to lichen products. Chapel Hill : University of North Carolina Press.

Culberson, C.F., and Armaleo, D. 1991. Introduction of a complete secondary pathway in a cultured lichen fungus. Experimental Mycology 16: 52-63.

Culberson, W.L. 1966. Chimie et taxonomie des lichens du groupe *Ramalina farinacea* en Europe. Revue de Bryologie & Lichenologie 34: 841-851.

Culberson, W.L., Culberson, C.F., and Johnson, A. 1983. Genetic and environmental effects on growth and production of secondary compounds in *Cladonia cristatella*. Biochemical Systematics and Ecology 11: 77-84.

Del Prado, R., Schmitt, I., Kautz, S., Palice, Z., Lücking, R., and Lumbsch, H. T. 2006. Molecular data place Trypetheliaceae in Dothideomycetes. Mycological Research 110: 511 – 520.

Dembitsky, V. M., and Tolstikov, G. A. 2005. Organic Metabolites of Lichens. Publishing House of SB RAS.

DePriest, P.T. 1993. Molecular innovations in lichen systematics: the use of ribosomal and intron nucleotide sequences in the *Cladonia chlorophaea* complex. The Bryologist 96(3): 314-325.

Elix, J.A. 1996. Biochemistry and secondary metabolites. In: Nash III, T. H., Lichen Biology. Cambridge: Cambridge University Press.

Elix, J. A., and Stocker-Wörgötter, E. 2008. Biochemistry and secondary metabolites. In: Nash III, T. H., Lichen Biology 2nd Edition, 104-133. Cambridge. Cambridge University Press.

Emmerichet, R., Giez, I., Lange, O.L., and Proksch, P. 1993. Toxicity and antifeedant activity of lichen compounds against the polyphagous herbivourous insect *Spodoptera littoralis*. Phytochemistry 33: 1389–1394.

Ertz, D., Miadlikowska, J., Lutzoni, F., Dessein S., Raspe. O, Vigneron N., Hofstetter, V., and Diederich, P. 2009. Towards a new classification of the Arthoniales (Ascomycota) based on a three-gene phylogeny focussing on the Genus *Opegrapha*. Mycological Research 113:141-152.

Fahselt, D. 1994. Secondary biochemistry of lichens. Symbiosis 16: 117-165.

Farr, E.R., Leussink, J.A., and Stafleu, F.A. 1979. Index Nominum Genericorum *(Plantarum)*. Regnum Vegetabile Volumes 100-102. Hague: Bohn. Schltema & Holkema.

Fée, A.L.A. 1831. Monographie du genre *Trypethelium*. Annales des Sciences Naturelles 23: 410-459.

Ferguson, A. 1980. Biochemical Systematics and Evolution. Glasgow and London: Blackie.

Frisvad, J.C., Andersen, B., and Thrane, U. 2008. The use of secondary metabolite profiling in chemotaxonomy of filamentous fungi. Mycological research 112: 231-240.

Fröberg, L., Baur, A., and Baur, B. 1993. Differential herbivore damage to calcicolous lichens by snails. The Lichenologist 25: 83–95.

Gardes, A. and DePriest, P.T. 1996. A nomenclature for fungal PCR primers with examples from intron-containing SSU rDNA. Mycologia 88: 745-748.

Gardes, M., and Bruns, T.D. 1993. ITS primers with enhanced specifity for basidiomycetes – application to the indentification of mycorrhizae and rusts. Molecular Ecology 2: 113 -118.

Gardes, M., White, T.J., Fortin, J.A., Bruns, T.D., and Taylor, J.W., 1991. Identification of indigenous and introduced symbiotic fungi in ectomycorrhizae by amplification of nuclear and mitochondrial ribosomal DNA. Canadian Journal of Botany 69: 180–190.

Gargas, A., DePriest, P.T., Grube, M., and Tehler, A. 1995. Multiple origins of lichen symbioses in fungi suggested by SSU rDNA phylogeny. Science 268(5216): 1492-1495.

Gargas, A. and Taylor, J.W. 1992. Polymerase chain reaction (PCR) primers for amplifying and sequencing nuclear 18S rDNA from lichenized fungi. Mycologia 84(5): 589-592.

Gargas, A., and Taylor, J.W. 1995. Phylogeny of Discomycetes and early radiations of the the apothecial Ascomycotina inferred from SSU rDNA sequence data. Experimental Mycology 19: 7-15.

Gauslaa, Y., Ohlson, M., Solhaug, K.A., Bilger, W., and Nybakken, L. 2001. Aspect-dependent high-irradiance damage in two transplanted foliose forest lichens, *Lobaria pulmonaria* and *Parmelia sulcata*. Canadian Journal of Forest Research 31: 1639–1649.

Gauslaa, Y., and Solhaug, K.A. 2001. Fungal melanins as a sun screen for symbiotic green algae in the lichen *Lobaria pulmonaria*. Oecologia 126: 462–471.

González-Tejero, M.R., Molero-Mesa, J., Casares-Porcel, M., and Martínez-Lirola, M.J. 1995. New contributions to the ethnopharmacology of Spain. Journal of Ethnopharmacology 45: 157–165.

Govind, N.S., K.L. McNally, and Trench, R.K. 1992. Isolation and sequence analysis of the small subunit ribosomal RNA gene from the euryhaline yeast *Debaryomyces hansenii*. Current Genetics 22: 191-195.

Guzow-Krzemiska, B., and Wegrzyn, G. 2000. Potential use of restriction analysis of PCR-amplificatied DNA fragments in construction of molecular data-based identification keys of lichens. Mycotaxon 76: 305-313.

Hale, M.E. 1979. How to Know the Lichens. 2nd Edition. 246. Iowa: Wm. C. Brown Co.

Hawksworth, D.L. 1976. Lichen chemotaxonomy. In: Brown, D.H., Hawksworth, D.L., Bailey, R.H. (Eds.), Lichenology, 139–184. London: Progress and Problems. Academic Press.

Hawksworth, D.L. 1988. Coevolution of fungi with algae and cyanobacteria in lichen symbioses. In: Pirozynski, K.A., Hawksworth, DL (eds.), Coevolution of Fungi with Plants and Animals, 125-148. San Diego: Academic Press.

Hawksworth, D.L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance, and conservation. Mycological Research 95(6): 641-655.

Hawksworth, D.L. 2001. The magnitude of fungal diversity: the 1·5 million species estimate revisited. Mycological Research 105(12): 1422-1432.

Hawksworth, D.L., and Hill, D.J. 1984. The Lichen-Forming Fungi. Glasgow and London: Blackie.

Harris, R.C. 1984. The family Trypetheliaceae (Loculoascomycetes: lichenized Melanommatales) in Amazonian Brazil. Suplementum Acta Amazonica 14: 55–80.

Harris, R.C., Brodo, I.M., and Tønsberg, T. 2000. *Lecanora thysanophora*, a common leprose lichen in North America. The Bryologist 103(4): 790-793.

Hegnauer, R. 1962–2001. Chemotaxonomie der Pflanzen. Birkhauser Verlag AG.

Hertel, H. 1988. Problems in monographing Antarctic crustose lichens. Polarforschung 58: 65-76.

Hidalgo, M.E., Fernández, E., Quilhot, W., and Lissi, E. 1994. Antioxidant activity of depsides and depsidones. Phytochemistry 37(6): 1585-1587.

Hofstetter, V., Miadlikowska, J., Kauff. F., and Lutzoni, F. 2007. Phylogenetic comparison of protein-coding versus ribosomal RNA coding sequence data: a case study of the Lecanoromycetes (Ascomycota). Molecular Phylogenetics and Evolution 44: 412–426.

Honegger, R. 1996. Morphogenesis. In: Nash III, T. H., Lichen Biology. 24-36. New York: Cambridge University Press.

Honegger, R. 2008. Mycobionts. In: Nash III, T. H., Lichen Biology. 2nd Edition, 27-39. Cambridge: Cambridge University Press.

Horton, T. R., and Bruns, T.D. 2001. The molecular revolution in ectomycorrhizal ecology: peeking in the black-box. Molecular Ecology 10: 1855-1871.

Huneck, S. 1999. The significance of lichens and their metabolites. Naturwissenschaften 86: 559-570.

Huneck, S., and Yoshimura, I. 1996. Identification of Lichen Substances. Berlin: Springer Verlag.

Huovinen, K., Ahti, T., and Stenroos, S. 1989. The composition and contents of aromatic Lichen substances in *Cladonia*, section Cocciferae. Annales Botanici Fennici 26: 133-148.

Ichinose, T., Miller, M., and Shibamoto, T. 1994. Inhibition of malondialdehyde formation from liver microsomes by a lichen constituent. Food and Chemical Toxicology 32(12):1167-1168.

Jahns, H.M. 1988. The lichen thallus. In: Galun, M. (ed.), CRC Handbook of Lichenology. Volume I., 95-143. Boca Raton: CRC Press.

Kanchanaprayudh, J., Zhou, Z., Yomyart, S., Sihanonth, P., and Hogetsu, T. 2003. Molecular phylogeny of ectomycorrhizal Pisolithus fungi associated with pine, dipterocarp, and eucalyptus trees in Thailand. Mycoscience 44: 287-294.

Kasalicky, T., Döring, H., Rambold, G. and Wedin, M. 2000. A comparison of ITS and LSU nrDNA phylogenies of *Fulgensia* (Teloschistaceae, Lecanorales), a genus of lichenised ascomycetes. Canadian Journal of Botany 78: 1580-1589.

Kashiwada, Y., Nagao, T., Hashimoto, A., Ikeshiro, Y., Okabe, H., Cosentino, L.M., and Lee, K.,H. 2000. Anti-AIDS agents 38. Anti-HIV. Activity of 3-0-acyi ursolic acid derivatives. Journal Natural Product 63:1619-1622.

Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitution through comparative studies of nucleotide sequences. Journal of Molecular Evolution 16: 111–120.

Kirk, P. M., Cannon, P.F., Minter, D. W., and Stalpers, J.A. 2008. Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 10th Edition .CSIRO Publishing.

Kofler, L. 1970. A method to use lichen spores in quantitative studies on germination. The Bryologist 73: 602-606.

Krupa, P. 1999. Identification by PCR-RFLP of a fungus isolated from mycorrhizal roots of a distinguishable birch growing in areas disturbed by industry. Journal of Environmental 8(3): 161-163.

Larena, I., Salazar, O., González, V., Julián, M.C., and Rubio, V. 1999. Design of a primer for ribosomal DNA internal transcribed spacer with enhanced specificity for ascomycetes. Journal of Biotechnology 75(2-3): 187-194.

Lawrey, J.D. 1980. Correlations between lichen secondary chemistry and grazing activity by *Pallifera varia*. The Bryologist 83: 328–334.

Lawrey, J.D. 1984. Biology of Lichenized Fungi. New York: Praeger Publishers.

Lawrey, J.D. 1986. Biological role of lichen substances. The Bryologist 89: 111–122.

Lee, S.B., and Taylor, J.W. 1992. Phylogeny of five fungus-like protoclistan *Phytophthora* species, inferred from the Internal Transcribed Spacers of ribosomal DNA. Molecular Biology Evolution 9: 636–653.

Li, B., Lin, Z.W.,and Sun, H.D. 1991. The chemical constituents of four lichens from China. Acta Botanica Yunnanica 13(1): 81-84.

Lumbsch, H.T., 1998. Taxonomic use of metabolic data in lichen-forming fungi. In: Frisvad, J.C., Bridge, P.D., Arora, D.K. (Eds.), Chemical Fungal Taxonomy. 345–387. New York: Marcel Dekker.

Lumbsch, H.T., 2002. Analysis of phenolic products in lichens. In: Kranner, I., Beckett, R., Varma, A. (Eds.), Protocols in Lichenology. 281–295. Berlin: Springer Verlag.

Lutzoni, F., and Vilgalys, R 1995. Integration of morphological and molecular data sets in estimating fungal phylogenies. Canadian Journal of Botany 73 (1): 649-659.

Lutzoni, F., and Vilgalys, R. 1995. *Omphalina* (Basidiomycota, Agaricales) as a model system for the study of coevolution in lichens. Cryptogamic Botany 5(1): 71-81.

Maddison, D., and Maddison, W. 2002. MacClade Version 4.03PPC: Analysis of Phylogeny and Character Evolution. Sunderland: Sinauer Associates.

Makhija, U., Patwardhan, P.G. 1993. A contribution to our knowledge of the lichen genus *Trypethelium* (family Trypetheliaceae). Journal of the Hattori Botanical Laboratory 73: 183-219.

Manojlovic, N.T., Solujic, S., and Sukdolak, S. 2002. Antimicrobial Activity of an Extract and anthraquinones from *Caloplaca Schaereri*. The Lichenologist 34(1): 83-85.

Martin, K.J., and Rygiewicz, P.T. 2005. Fungal-specific PCR primers developed for analysis of the ITS region of environmental DNA extracts. BioMed Central Microbiology 5: 28-39.

Marx, J. 2001. Anti-inflammaroties inhibit cancer growth – but how?. Science 291: 581-582.

Mathey, A. 1979. Contribution al'etude de la famille des Trypetheliacees. Nova Hedwigia 31: 917-935.

Mathey, A., Spiteller, P., and Steglich, W. 2002. Draculone, a new anthraquinone pigment from the tropical lichen *Melanotheca cruenta*. Zeitschrift fur Naturforschung 57(7-8): 565-7.

Mathey, A., Steffan, B., and Steglich, W. 1980. 1,2-Naph-thochinon-Derivate aus Kulturen des Mycosymbion-ten der Flechte *Trypethelium eluteriae* (Trypetheliaceae). Liebigs Ann. Chem: 779-785.

Molina, M.C., and Crespo, A. 2000. Comparison of development of axenic cultures of five species of lichen-forming fungi. Mycological Research 104(5): 595-602.

Molina, M.C., Stocker-Wörgötter, E., Türk, R., and Vicente, C. 1997. Axenic culture of the mycobiont of *Xanthoria parietina* in different nutritive media: effect of carbon source in spore germination. Endocytobiosis and Cell Research 12: 103-109.

Mosbach, K. 1969. Biosynthesis of lichen substances, products of a symbiotic association. Angewandte Chemie International. 8th Edition: 240-250.

Moulinier, T. G., Barroso, and J., Labarere. 1992. The mitochondrial genome of the basidiomycete *Agrocybe aegerita*: molecular cloning, physical mapping and gene location. Current Genetics 21: 499-505.

Nash III., T. H. 2008. Introduction. In: Nash III, T. H., Lichen Biology. 2nd Edition, 1-8. Cambridge: Cambridge University Press.

Neamati, H., Hong, H., Mazumder, A., Wang, S., Sunder, S., Nicklaus, M.C., Milne, G.W., Proksa, B., and Pommier, Y. 1997 Depsides and depsidones as inhibitors of HIV-1 integrase: discovery of novel inhibitors through 3D database searching. Journal of Medicinal Chemistry 40: 942-951.

Nylander,W. 1866. Circa novum in studio Lichenum criterium chemicum. Flora (Regensburg) Flora 49: 198-201.

Oliver, E.,Crittenden, P.D., Beckett, A., and Brown, D.H. 1989. Growth of lichen-forming fungi on membrane filters. The Lichenologist 21(4): 387-392.

Ostrofsky, A., and Denison, W.C. 1980. Ascospore discharge and germination in *Xanthoria polycarpa*. Mycologia 72: 1171-1179.

Petrini, O., Hake, U., and Dreyfuss, M.M. 1990. An analysis of fungal communities isolated from fruticose lichens. Mycologia 82(4): 444-451.

Purvis, W. 2000. Lichens. London: The Natural History Museum.

Rikkinen, J. 1995. What's behind the pretty colours? A study on the photobiology of lichens. Bryobrothera 4: 1–239.

Romagni, J.G., and Dayan, F.E. 2002. Structural diversity of lichen metabolites and their potential for use. In: Upadhyaya R., Editor, Advances in Microbial Toxin Research and its Biotechnological Exploration. 151–169. New York: Kluwer Academic Plenum Publisher.

Romagni, J.G., Meazza, G., Nanayakkara, N.P., and Dayan, F.E. 2000. The phytotoxic lichen metabolite, usnic acid, is a potent inhibitor of plant p-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase. FEBS Letters 480: 301-305

Rosato, V.G., and Scutari, N.C. 2000. On the presence of *Ramalina complanata* (Ramalinaceae, lichenized Ascomycotina) and allied species in *Argentina*. Mycotaxon 74(1): 141-151.

Saitou, N., and Nei, M. 1987. The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular Biology and Evolution 4: 406-425.

Saklani, A., and Upreti, D.K. 1992. Folk uses of some lichens in Sikkim. Journal of Ethnopharmacology 37(3): 229-233.

Sanchez, M.L., Bats, J.P., and Moulines, J., 1997. Thermal hydrolysis of the main depsides and depsidones contained in the lichens used in perfumery. Riv.Ital.EPPOS: 100-104.

Sangvichien, E. 2005. Studies on tropical mycobionts. Doctor of Philosophy Thesis. Liverpool John Moores University.

Schmitt, I., Crespo, A., Divakar, P. K., Frankhauser, J. D., Herman-Sackett, E., Kalb,K., Nelsen, M. P., Rivas Plata, E., Shimp, A. D., Widhelm T, and Lumbsch H. T. 2009. New primers for promising single-copy genes in fungal phylogenetics and systematics. Persoonia 23: 35-40.

Schmitt, I., and Lumbsch, H.T. 2004. Molecular phylogeny of the Pertusariaceae supports secondary chemistry as an important systematic character set in lichen-forming ascomycetes. Molecular Phylogenetics and Evolution 33: 43 – 55.

Schulz, H., and Albroscheit, G. 1989. Characterization of oakmoss products used in perfumery by high-performance liquid chromatography. Journal of Chromatography A 466: 301-306.

Sheen, J., Kho, Y.H., and Bae, K.S. 1993. Genomic sequence of mitochondrial genes coding for ATPase subunit 6 and small subunit ribosomal RNA from *Penicillium chrysogenum*: a key for molecular systematics on fungi. Nucleic acids research 21(18): 4393.

Sipman, H.J.M., and Aptroot, A. 2001. Where are the missing lichens?. Mycological Research 105: 1433 – 1439.

Solhaug, K.A., and Gauslaa, Y. 1996. Parietin, a photoprotective secondary product of the lichen *Xanthoria parietina*. Oecologia.108: 412–418.

Sprengel, C. 1804. Einleitung in das Studium der cryptogamischen Gewächse: Halle.

Stocker-Wörgötter, E. 2001. Experimental studies of the symbiosis: DNA-analyses, differentiation and secondary chemistry of selected mycobionts, artificial resynthesis of two-and tripartite symbioses. Symbiosis 30: 207-227.

Stocker-Wörgötter, E., Elix, J.A., and Grube, M. 2004. Secondary chemistry of lichen-forming fungi: Chemosyndromic variation and DNA analyses of cultures and chemotypes in the *Ramalina Fariacea* complex. The Bryologist 107(2): 152-162.

Sun, H.,Niu, F., Lin, Z., Cao, D., Li, B., and Wu, J. 1990. Chemical constituents of four medicinal lichens. Acta Botanica Sinica 32(10): 783-788.

Swofford, D.L. 2000. PAUP*, Phylogenetic analysis using parsimony (*and Other Methods). Sunderland: Sinauer Associates..

Tehler, A., Farris, S., Lipscomb, D.L., and Källersjo, M. 2000. Phylogenetic analyses of the fungi based on large rDNA data sets. Mycologia 92: 459-474.

Thell, A., Berbee, M., and Miao, V. 1998. Phylogeny within the genus Platismatia based on rDNA ITS sequences (lichenized Ascomycota). Cryptogamie. Bryologie-Lichenologie 19(4): 307-319.

Thomas, E.A.1939. Über die Biologie von Flechtenbildnern. Beitr. Kryptogamenfl. Schweiz 9: 1-208.

Thompson, J.D., Gibson T.J., Plewniak, F. Jeanmougin F. and Higgins D.G.1997. The ClustalX-Windows interface: Flexible strategies for multiple sequence alignment aided by qunality analysis tools. Nucleic Acids Research 25: 4876-4882.

Timonen, S., Tamni, H., and Sen, R. 1997. Characterization of the host genotype and fungal diversity in Sctoth pine ectomycorrhiza form natural humus microcosms using isozyme and PCR-RFLP analyses. New Phytologist 135(2): 131.

Töbler, F. 1909. Das physiologische gleichgewicht von Pilz und Alge in den Flechten. Berichte der deutschen gesellschaft\berlin deutschen botanischen Gesellschaft 27:421-427.

Trinkaus, U., and Mayrhofer, H. 2000. Revision der Buellia epigaea-Grupe (lichenisierte Ascomyceten, Physciaceae). Die Arten der Nordhemisphäre. Nova Hedwigia 71(3-4): 271-314.

Turbin, L. 1996. The growth and physiology of lichen forming fungi. Ph.D. Thesis. University of Nottingham.

Turner, N.J. 1977. Economic importance of black tree lichen (*Bryoria fremontii*) to the Indians of western North America. Economic Botany 31: 461-470.

Vongshewarat, K. 2000. Study on taxconomy and ecology of lichen family Trypetheliaceae in Thailand. Master of science (Biology) Thesis. Ramkhamhaeng University.

Wedin, M., and Tibell, L. 1997. Phylogeny and evolution of Caliciaceae, Mycocaliciaceae, and Sphinctrinaceae (Ascomycota), with notes on the evolution of the prototunicate ascus. Canadian Journal of Botany 75: 1236-1242.

White, T.J., Bruns, T., Lee, S., and Taylor, J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes of phylogenetics. In Innes M.E., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J., White, T.J., PCR-Protocols A Guide to Methods and Applications. 315-322. New Yoke: Academic Press.

Winka, K., Ahlberg, C., and Eriksson, O.E. 1998. Are there lichenized Ostropales. The Lichenologist 30(4-5): 455-462.

Yoshimura, I., Yamamoto, Y., Nakano, T., and Finnie, J. 2002. Isolation and culture of lichen photobionts and mycobionts. In: Manual. Kranner, I., Beckett, R., and Verma, A.eds, Protocol in Lichenology. Springer Lab. Heideberg, New York : Springer Verleg.

Young-Mi, L., Choi Y.K., and Min, B.R., 2000. PCR-RFLP and sequence analysis of the rDNA ITS region in the *Fusarium spp.* The Journal of Microbiology 38:66–73.

Zhou, S., and Stanosz, G.R. 2001. Primers for amplification of mtSSU rDNA, and a phylogenetic study of *Botryosphaeria* and associated nanmorphic fungi. Mycological Research 105: 1033-1044.

Zitouni, A., Boudjella, H., Lamari, Lynda., Badji, B., Mathieu, F., Lebrihi, A. and Sabaou, N. 2005. Nocardiopsis and Saccharothrix genera in Saharan soils in Algeria:Isolation, biological activities and partial characterization of antibiotics. Research in Microbiology 30: 1-10.

Zoller, S., Scheidegger, C., and Sperisen, C., 1999. PCR primers for the amplification of mitochondrial small subunit ribosomal DNA of lichen-forming ascomycetes. The Lichenologist 31: 511-516.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. Water Agar

วุ้นผง	20.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

2. Malt-Yeast Extract Agar (MYA) (Ahmadjian, 1961)

สารสกัดจากมอลท์ (malt extract)	20.0	กรัม
สารสกัดจากยีสต์ (yeast extract)	2.0	กรัม
วุ้นผง (agar)	20.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

3. นิวเทรียนท์ อการ์ (Nutrient Agar)

สารสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	3.0	กรัม
แบคโตเปปโตน (Bacto peptone)	5.0	กรัม
วุ้นผง	18.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

4.**นิวเทรียนท์ บรอธ** (Nutrient Broth)

สารสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	3.0	กรัม
แบคโตเปปโตน (Bacto peptone)	5.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

5. **มูลเลอร์ ฮินตัน อการ์** (Mueller-Hinton Agar)

สารสกัดจากเนื้อ (Beef extract)	2.0	กรัม
เคซีน (Acid Hydrolysate of Casein)	17.5	กรัม
แป้ง (starch)	1.5	กรัม
วุ้นผง	17.0	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลายจนหมด แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

ภาคผนวก ข

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. 1 M Tris-HCl (pH 8)

ทริส-เบส (Tris-base)	121	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลาย Tris-base 121 กรัมในน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย HCl ให้ท่ากับ 8 แล้วเติมน้ำกลั่นปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2. 0.5 M EDTA

EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid)	186.10	กรัม
น้ำกลั่น	1	ลิตร

ละลาย EDTA 186.10 กรัมในน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตร ปรับ pH ด้วย NaOH ให้เท่ากับ 8 แล้วเติมน้ำกลั่นปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

3. TE buffer (Tris-EDTA buffer)

1 M Tris-Cl (pH 8)	10	มิลลิลิตร
0.5 M EDTA (pH 8)	2	มิลลิลิตร
น้ำกลั่น	1	ลิตร

เติมน้ำกลั่นลงในส่วนผสมของ Tris-HCl และ EDTA นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121 องศเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

4. Choloroform / isoamyl alcohol (24: 1 v/v)

Choloroform	192	มิลลิลิตร
Isoamyl alcohol	8	มิลลิลิตร

5. CTAB Extraction Buffer

CTAB	1	กรัม
1 M Tris-HCl (pH 8.0)	10	มิลลิลิตร
0.5 M EDTA (pH 8.0)	3	มิลลิลิตร
NaCl	5.85	กรัม

เติมน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วจนได้ปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

6. CTAB precipitation buffer

CTAB	0.5	กรัม
NaCl	0.234	กรัม

เติมน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วจนได้ปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

7. 10X TBE buffer (10X Tris-boric acid EDTA)

ทริส-เบส (Tris-base)	54	กรัม
บอริก (H_2BO_3)	27.5	กรัม
EDTA	4.65	กรัม
น้ำกลั่น	500	มิลลิลิตร

ละลายส่วนผสมทั้งหมดในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 500 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

8. Polyvinylpyrrolidone (PVPP) 5% (w/v)

PVPP	5	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

ละลาย PVPP ในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 100 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

9. Agarose gel 1.5% (w/w)

อะกาโรส (agarose)	1.50	กรัม
1X TBE	100	มิลลิลิตร
Gel Star	1	ไมโครลิตร

10. 0.85 %NaCl

NaCl	0.85	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

ละลาย PVPP ในน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาตร 100 มิลลิลิตรเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

11. 0.5 McFarland Standard

$BaCl_3.2H_2O$	1.175	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

ละลาย $BaCl_3.2H_2O$ 1.175 กรัมในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปิเปตต์สารละลาย $BaCl_3.2H_2O$ ปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร เติมลงในสารละลาย 1% H_2SO_4 ปริมาตร 99.5 มิลลิลิตร จะได้สารแขวนลอยที่มีลักษณะขุ่น เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องได้นาน 6 เดือน

ภาคผนวก ค

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของไลเคน

1. *Trypethelium nitidiusculum* (Nyl.) R.C. Harris

แทลลัสครัสโตรส สีเขียวอมน้ำตาลถึงเขียวเหลือง ผิวเรียบ แอสโคมาตาแบบเพอริทีเซีย สีขาว เรียงตัวไม่เป็นระเบียบแทลลัส ไม่ทำปฏิกิริยากับ KOH (ม่วงแดง) ostioles เป็นจุดเล็กๆ สีดำ แอสโคสปอร์สีใส ทรงรี แบบมีผนังกั้นตามขวาง 3 ผนัง (Makhija และ Patwardhan, 1993) ราที่ก่อให้เกิดไลเคนที่แยกได้ที่เลี้ยงบนอาหาร MYA มีลักษณะโคโลนีอัดแน่นแบบ compact colony เส้นใยมีสีดำปนแดง

2. *Trypethelium tropicum* (Ach.) Müll. Arg.

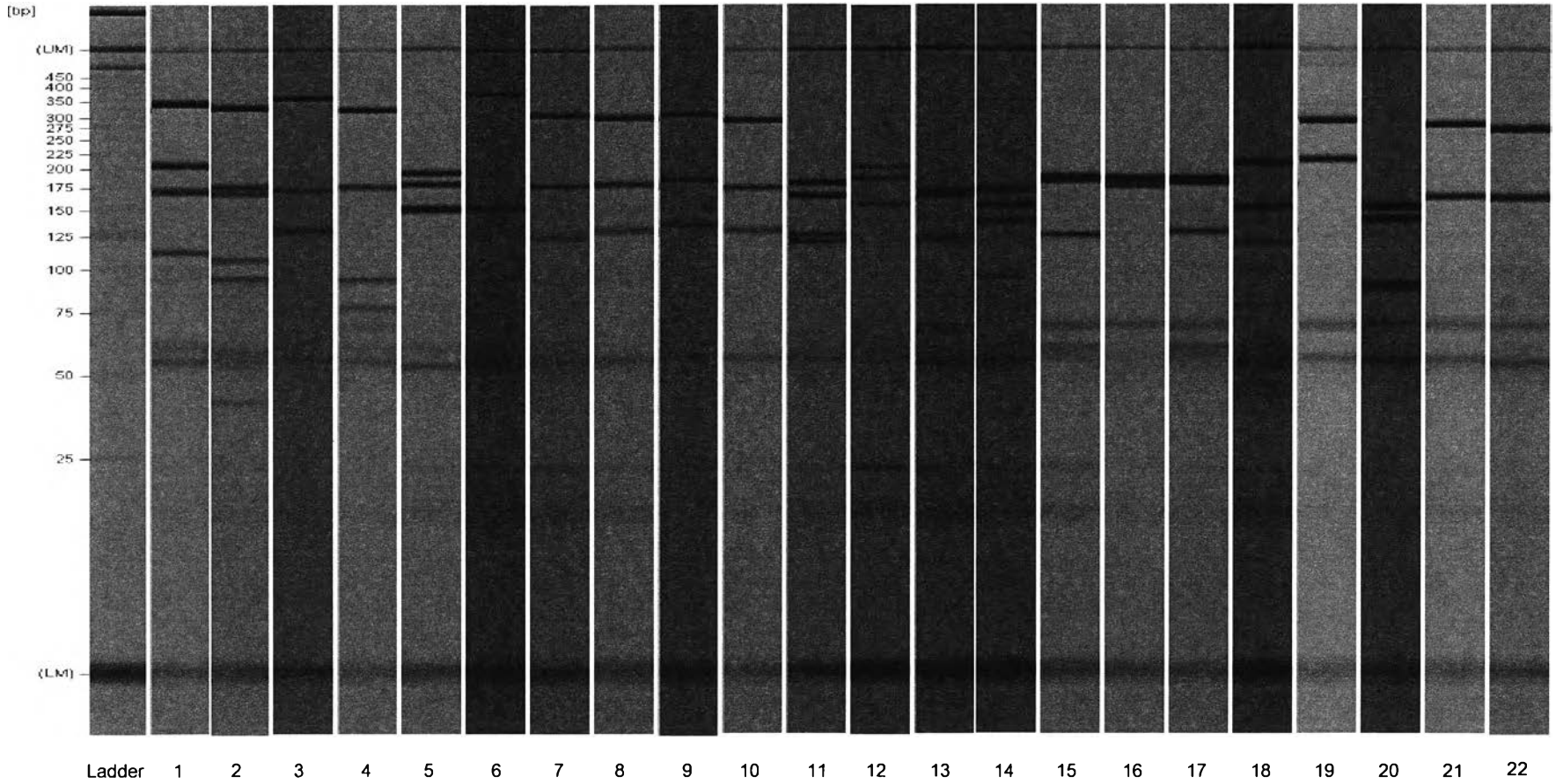
แทลลัสครัสโตรส สีเขียวมะกอก ผิวเรียบถึงขรุขระ แอสโคมาตาแบบเพอริทีเซีย สีดำ อยู่ชิดกันเป็นกลุ่มยกตัวเหนือแทลลัส ทรงกลม ไม่ทำปฏิกิริยากับ KOH (ม่วงแดง) แอสโคสปอร์สีใส ทรงรี แบบมีผนังกั้นตามขวาง 3 ผนัง (Makhija และ Patwardhan, 1993) ราที่ก่อให้เกิดไลเคนที่แยกได้ที่เลี้ยงบนอาหาร MYA มีลักษณะโคโลนีอัดแน่นแบบ compact colony เส้นใยมีสีเทาอมน้ำตาล

3. *Trypethelium eluteriae* Spreng.

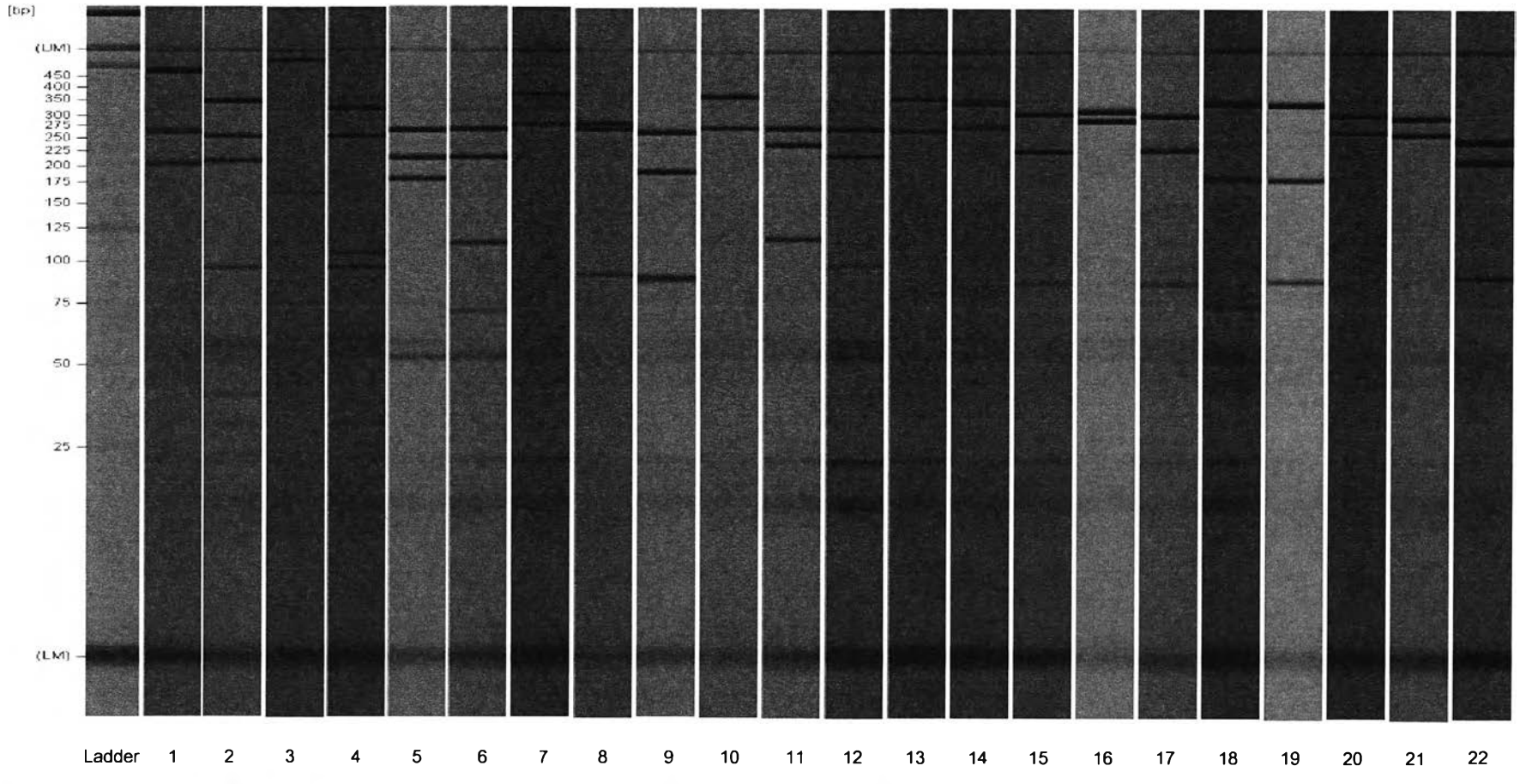
แทลลัสครัสโตรส สีเทาอมเขียวถึงสีน้ำตาลผิวรียบ ถึงขรุขระ แอสโคมาตาแบบเพอริทีเซีย รวมตัวเป็นกลุ่มในเนื้อเยื่อสโตมาสีเหลืองถึงส้ม ทำปฏิกิริยากับ KOH (ม่วงแดง) แอสโคสปอร์ สีใส ทรงรี แบบมีผนังกั้นตามขวาง 5-13 ผนัง (Makhija และ Patwardhan, 1993) ราที่ก่อให้เกิดไลเคนที่แยกได้ที่เลี้ยงบนอาหาร MYA มีลักษณะโคโลนีอัดแน่นแบบ compact colony เส้นใยมีสีเทาอมน้ำตาลจนถึงน้ำตาลแดง

ภาคผนวก ง

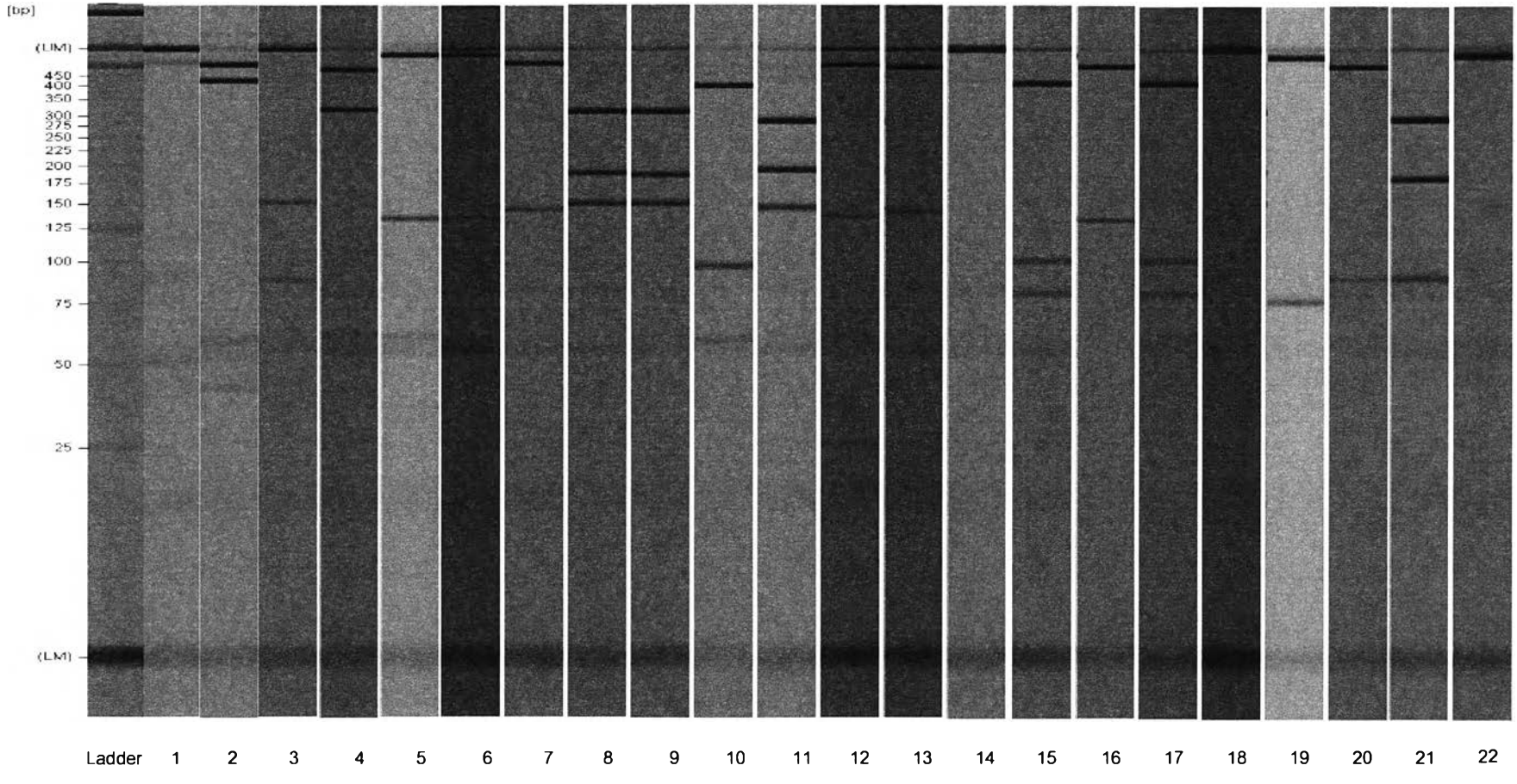
ภาพผลการทดลอง



ภาพที่ 1 แสดงขนาดของแถบดีเอ็นเอ ที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Mbo*I ที่ตรวจสอบด้วยด้วยเครื่อง Microchip Electrophoresis System จำนวน 22 กลุ่มจีโนไทป์ เรียงจากน้อยไปหามาก



ภาพที่ 2 แสดงขนาดของแถบดีเอ็นเอ ที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Hin*fI ที่ตรวจสอบด้วยด้วยเครื่อง Microchip Electrophoresis System จำนวน 22 กลุ่มจีโนไทป์ เรียงจากน้อยไปหามาก



ภาพที่ 3 แสดงขนาดของแถบดีเอ็นเอ ที่ตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ *Alu*I ที่ตรวจสอบด้วยด้วยเครื่อง Microchip Electrophoresis System จำนวน 22 กลุ่มจีโนไทป์ เรียงจากน้อยไปหามาก

ภาคผนวก จ

1. ลำดับนิวคลีโอไทด์ของชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ตำแหน่ง ITS

1.1 KRB 5

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTAGCTAGTATCGTCGGGCCTCACGGCCAG
ACCCTACAACCCCATGTTTAACTACCTTGTTGCTTTGGCGGGCCCGTCCGTCCGGACC
GCCGGAGGACCGCTTTTCACGAGCGGCTCCTTCGGCCCGCGCCCGTCAATAGCCCA
CACCAAATTCGTTTTAACGTGTCTTCTGAAATTTTAGTTATAAATAAGCAAAACTTTCAAC
AACGGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATG
CGAATTGCAGAATTCCGTGAGTCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGTAT
TCCGAAGGGCATACCTGTTCGAGCGTCATTATCAACCCTCAAGCCTGGCTTGACATTG
GGTCCTGACCGGGTGAAGGTCGACCCCAAAGAGAACGGCGGTGTTGTGACCGAGAC
GAAAGATGCAACGAGTTCGCATTTTTAGTTTGAGGCGCGACTCTCGCTTAAACCTTAC
CTCTGAAAATTGACCTCGGATCAGGTAGGATTACCCGCTGAACTTAAGCATATCTTGG
TCAACAGATTC

1.2 KY 418

TCCGTAGGTGAGTAATCGAAATCCTTCTCTTCAAACCACTTTGTATCTTACTAACTTTCT
TTAAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACTGAGTTTGGGGTAGCTTGCTGCCCCGA
CTTCCAACCCTTTGATTGATGTACATTTTGTATCTTCCGGCTCTGCTTCGGTATTCCGGA
AGATTTTCTTTAAACTCGAATGAATCATGACGTCAAATTTATTTGATAATAAATCAAAACT
TTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAG
TAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCACATTGCACCTCTT
GGTATTCCATGAGGTATGCCTGTTCGAGCGTTATTACAAACCTCAAGCTCTGCTTGGTA
ATGAAATCATCAATTGATGATCTCTAAATATTATGGATGGCTGTACAAAATTTGCCAATG
CTACCAAAACTTTATGTTCTGCTTGCGAATTTGGATATAGCGCCCATCAATAACTATTTT
CTGGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGCG
GAGGA

1.3 L12

TCCGTAGGTAAGTACAATCGGATTATCCTCTTCGATTATGAAATCTTCCGATAGCTAATT
CTTCTTTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTATCGAGTTAGGGGTAGCTCCGGCTGC
CTTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTACTTTACTATGTCTTCCGGCCTCTGCTCCG
GTATGCCGGAAGATTTTACTGCCAACTCGCTAATCATGACGTCATCTTCAATCTTGAAT
TGAATAAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCG
AAATGCGATAAGTATTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCAC
ATTGCGCCTCTTGGCATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTACAAAACCCTC
AAGCCTTGCTTGGTGATGAATTCCATCATTGATGGATTTTTAAAAATTTGCCGATGTTGT
AGAGTTTAATTCGACGCAACCAAAACTTTTCTGCGTCAGAATGAGCTTTACATCACATC
AGTAAATCCTTTTCAATAATTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAG
CATATCAAAAGCGGAGGA

1.4 NAN 9

TCCGTAGGTAAGTAAACATTGACAACATGCTCTTTTCCCCTTCAAGAATCAATAACTAA
CATAATCCAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACCGAGTTAAGGGTAGCTTCGGCT
GCTCTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTTTTTCTCATGTATCTTCCGGTCTCTGTTC
CGACACGCCGGAAGATTACCAATCAAACTCGTCTTGAAACTATGTTGTCATCATTCAAT
ACCATAATTGAATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTATGAATCAAAACTTTC
AACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTA
GTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCTCTTGG
TATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTATAAACTCCTCAAGTTCTAGCTTGGT
AATGAATTTTTGTCCCATGACAAATTCTAAAATATTTTGTCTGTTGTAAAAGCCTTTTGCT
TTGACGTAACCAATGACTTTGCGCTCGGCAAATCTTTTACAACAAGTTTTTATCTTCTTC
CACAGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGC
GGAGGA

1.5 NAN 14

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAGTCCCTTTTGTCCCACTCGGGACCCCC
AAAACCCCTGTCTATCCAACCTTCGTTACTGCCTTGGCGGGGGGGAGCGGTCTCCGG
GGCCGTGCCCCCCGCCGGAGGGCCACCCAAACTCATGTTTATCAACGTGTTCTTCTG
AAGTGGATGGTTTATGAATAAACAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGCCATC
GATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCCGCGAGTCA
TCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGCACTCCGAGGGGCATGCCAGTTCGA
GCGTCAGTATCGACCCTCAAGCATTGCGGCTTGACATTGGGCATCGATCGTGGAAGA
TCGGCCCCAAAGATAACGGCGGTGTTGTGGCCCCCTAAACGAAAGGTACAACGAGC
TGGGTACCTCTTCAGTTAAGGCACGACGCCCGCCCATTGTCGTACAAGACACCTGCT
CTTCTCAGAAGTTGACCTCGAATTGGCAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAAT
AAGCGGAGGA

1.6 NAN 20

TCCGTAGGTAAGTATACACCGTCGGCGAATCATACGGCTCCTCTCCCTCCCTTCCTCC
GGCGCCTTTGGCTAATCTTCCGGTGCTCTGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAC
TCCCATAAGTCTAGTCCTTCGGGACTCTGACCCTCAGATCCTCTGTTGACATGACCCC
TTCGTTACATTGGCGAAGGGCAGCCCTTGCGGGCTGCACCCGCCGGTGGGCCCCCC
CAAAAAACTCATTGTTGTGGAACGTGTCCTCTGAAGCCAATGCTATGAATAAGCAAAA
CTTTCAACAACGGATCCCTTGGCTCTGACTTCGATGAAGAGCGCAGCGAAACGCGAT
AAGTGATGTGAATCGTAGATTTCCAGTGAGGCATCGAATTCTTGAACGCACATGGCGC
CCTTTGGCATTCCGAAGGGCATGCTTCTTCGAGCGTCAGTATCGACCCTCAGGCCGTT
CCGGCTTGACATTGGGCACCGACCGTGGACGGTCGGGCCCCAAAGGCAACGGCGG
TGTTGCGACCCTCGGCGAAAGGTGCAACGAGCTTCGCACCGATTAGCGGAAGGCGC
GGCGCCTGCCCTCCAGTGTCGTACGTGGCATACTCTCTCCCTGAAGAAGTGACCTCG
AATCAAGCAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAGACGGAGAG

1.7 NAN 36

TCCGTAGGTAAGTATACACCGTCGGCGAATCCTACGGCTCCTCTCCCTCCCTTCCTCC
GGCGCCTTTGGCTAATCTTCCGGTGCTCTGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAC
TCCCATAAGTCTAGTCCTTCGGGACTCTGACCCTCAGATCCTCTGTTGACATGACCCC
TTCGTTACATTGGCGAAGGGCAGCCCTTGCGGGCTGCACCCGCCGGTGGGCCCCCC
CAAAAAACTCATTGTTGTGGAACGTGTCCTCTGAAGCCAATGCTATGAATAAGCAAAA
CTTTCAACAACGGATCCCTTGGCTCTGACTTCGATGAAGAGCGCAGCGAAACGCGAT
AAGTGATGTGAATCGTAGATTTCCAGTGAGGCATCGAATTCTTGAACGCACATGGCGC
CCTTTGGCATTCCGAAGGGCATGCTTCTTCGAGCGTCAGTATCGACCCTCAGGCCGTT
CCGGCTTGACATTGGGCACCGACCGTGGACGGTCGGGCCCCAAAGGCAACGGCGG
TGTTGCGACCCTCGGCGAAAGGTGCAACGAGCTTCGCACCGATTAGCGGAAGGCGC
GGCGCCTGCCCTCCAGTGTCGTACGTGGCATACTCTCTCCCTGAAGAAGTGACCTCG
AATCAAGCAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCATAAACCGCCA

1.8 NAN 40

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCACTGCCCGGAGAGGATTCATCCTCCAGA
CCCTCTGTTTACACAATCTGATCTGCCTTGGCGGCAGCGGTCTTCGGGTTGTACCCGC
CAGCAGGCCCCCCCCCAAAAACTCATTTGTATAAGCGTGTCTTCTGAAGTGGATAGTTA
TGAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCCTCGATGAAGAACGCA
GCGAAATGCGATACGTCATGCGAATTGCAGAAGGACGCGAATCATCGAATTTTTGAAC
GCACATTGCGCCCTTTGGTGCCTACAATTCCAAAGAGCATGCCAGTTCGAGCGTCAG
TATCAACCCTCAAGTTGCTTTAGCTTGATGTTGGGCATCGATCGGTGAAGATCGGCCT
CGAAGATAATGGCGGTGTTGTGACCTAGGGTGAAAGGTGCAACGAGTTTCTCGTACC
TCTTAGCTAAGGCCGCAGCCCCTGCTGAGCTGTCTCTGAGACACAGCTCCCCCCCTT
TAACGGTTGACCTCGTATTTGGCAAGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGC
GGGAGGA

1.9 NAN 42

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAGTCCCTTTTGTCCCACTCGGGACCCCC
AAAACCCCTGTCTATCCAACCTTCGTTACTGCCTTGGCGGGGGGGAGCGGTCTCCGG
GGCCGTGCCCCCGCCGGAGGGCCACCCAAACTCATGTTTATCAACGTGTTCTTCTGA
AGTGGATGGTTTATAAATAAACAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGCCATCG
ATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCCGCGAGTCAT
CGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGCACTCCGAGGGGCATGCCAGTTCGAG
CGTCAGTATCGACCCTCAAGCATTGCGGCTTGACATTGGGCATCGATCGTGGAAGAT
CGGCCCCAAAGATAACGGCGGTGTTGTGGCCCCCTAAACGAAAGGTACAACGAGCT
GGGTACCTCTTCAGTTAAGGCACGGCGCCCGCCCATTGTCGTACAAGACACCTGCTC
TTCTCAGAAGTTGACCTCGAATTGGCAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATA
AGCGGGAGGA

1.10 NAN 43

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCACTGCCCGGAGAGGATTCATCCTCCAGA
CCCTCTGTTTACACAATCTGATCTGCCTTGGCGGCAGCGGTCTTCGGGTTGTACCCGC
CAGCAGGCCCCCCCCCAAAAACTCATTTGTATAAGCGTGTCTTCTGAAGTGGATAGTTA
TGAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCCTCGATGAAGAACGCA
GCGAAATGCGATACGTCATGCGAATTGCAGAAGGACGCGAATCATCGAATTTTTGAAC
GCACATTGCGCCCTTTGGTGCCTACAATTCCAAAGAGCATGCCAGTTCGAGCGTCAG
TATCAACCCTCAAGTTGCTTTAGCTTGATGTTGGGCATCGATCGGTGAAGATCGGCCT
CGAAGATAATGGCGGTGTTGTGACCTAGGGCGAAAGGTGCAACGAGTTTCTCGTACC
TCTTAGCTAAGGCCGCAGCCCCTGCTGAGCTGTCTCTGAGACACAGCTCCCCCCCCT
TTAACGGTTGACCTCGTATTTGGCAAGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGC
GGGAGGA

1.11 NAN 51

TCCGTAGGTAAGTATACACCGTCGGCGAATCCTACGGCTCCTCTCCCTCCCTTCCTCC
GGCGCCTTTGGCTAATCTTCCGGTGCTCTGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAC
TCCCATAAGTCTAGTCCTTCGGGACTCTGACCCTCAGATCCTCTGTTGACATGACCCC
TTCGTTACATTGGCGAAGGGCAGCCCTTGCGGGCTGCACCCGCCGGTGGGCCCCCC
CAAAAAACTCATTGTTGTGGAACGTGTCCTCTGAAGCCAATGCTATGAATAAGCAAAA
CTTTCAACAACGGATCCCTTGGCTCTGACTTCGATGAAGAGCGCAGCGAAACGCGAT
AAGTGATGTGAATCGTAGATTTCCAGTGAGGCATCGAATTCTTGAACGCACATGGCGC
CCTTTGGCATTCCGAAGGGCATGCTTCTTCGAGCGTCAGTATCGACCCTCAGGCCGTT
CCGGCTTGACATTGGGCACCGACCGTGGACGGTCGGGCCCCAAAGGCAACGGCGG
TGTTGCGACCCTCGGCGAAAGGTGCAACGAGCTTCGCACCGATTAGCGGAAGGCGC
GGCGCCTGCCCTCCAGTGTCGTACGTGGCATACTCTCTCCCTGAAGAAGTGACCTCG
AATCAAGCAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGACGGAGGA

1.12 NAN 76

TCCGTAGGTAAGTAAACATCGACAACATGCTCTTTTCCCCTTCAAGAATCAATAACTAA
CATAATCCAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACCGAGTTAAGGGTAGCTTCGGCT
GCTCTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTTTCTCATGTATCTTCCGGTCTCTGTTCCG
ACATGCCGGAAGATTACCAATCAAACTCGTCTTGAAACTATGTTGTCATCATTCAATAC
CATAATTGAATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACG
CAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAA
CGCACATTGCGCCTCTTGGTATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTATAAACT
CCTCAAGTTCTAGCTTGGTAATGAATTTTTGTCCCTTGACAAATTCTAAAATACTTTGTCT
GTTGTAAAAACCTTTTGCTTTGACGTAACCAATGACTTTGCGCTCGGCAAATCTTTTACA
AGTTTTTATCTTCTTCCACAGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTA
AGCATATCAATAAGCGGAGGA

1.13 NAN 93

TCCGTAGGTAAGTAAACATCGACAACATGCTCTTTTCCCCTTCAAAAATCAATAACTAA
CATAATCCAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACCGAGTTAAGGGTAGCTTCGGCT
GCTCTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTTTTTCTCATGTATCTTCCGGTCTCTGTTC
CGACATGCCGGAAGATTACCAATCAAACTCGTCTTGAAACTATGTTGTCATCATTCAAT
ACCATAATTGAATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAA
CGCAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTT
GAACGCACATTGCGCCTCTTGGTATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTATA
AACTCCTCAAGTTCTAGCTTGGTAATGAATTTTTGTCCCTTGACAAATTCTAAAATATTTT
GTCTGTTGTAAAAGCCTTTTGCTTTGACGTAACCAATGACTTTGCGCTCGGCAAATCTT
TTACAACAAGTTTTTATCTTCTTCCACAGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGC
TGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA

1.14 NAN 106

TCCGTAGGTAAGTATACACCGTCGGCGAACCCTACGGCTCTTCCCCCTCCCTTCCTC
CGGCGCCTTTGGCTAATCTTCCGGTGCTCTCTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCA
CTCCCATAAGTCTAGTCCCTCGGGACTCTGACCCTCAGATCCTCTGTTGACATGACCC
CTTCGTTACATTGGCGAAGGGCGGCCCTTGCGGGCTGCACCCGCCGGTGGGCCCC
CCCAAAAAACTCATTGTTGTGGAACGTGTCCTCTGAAGCCAATGCTATGAATAAGCAA
AACTTTCAACAACGGATCCCTTGGCTCTGACTTCGATGAAGAGCGCAGCGAAACGCG
ATAAGTGATGTGAATCGTAGATTTCCAGTGAGGCATCGAATTCTTGAACGCACATGGC
GCCCTTTGGCATTCCGAAGGGCATGCTTCTTCGAGCGTCAGTATCGACCCTCAGGCC
GTTCCGGCTTGACGTTGGGCACCGATCGTGGACGGTCGGGCCCCAAAGGCAACGG
CGGTGTTGCGACCCTCGGCGAAAGGTGCAACGAGCTTCGCACCCATTAGCGGAAGG
CGCGGCGCCTGCCCTCCAGTGTCGTACGTGGCATACTCTCTCCCTGAAGAAGTGACC
TCGAATCAAGCAAGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAGNCGGGAGCC

1.15 NAN 107

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCAGTCCCTTTTGTCCCACTCGGGACCCCC
AAAACCCCTGTCTATCCAACCTTCGTTACTGCCTTGGCGGGGGGGAGCGGTCTCCGG
GGCCGTGCCCCCGCCGGAGGGCCACCCAAACTCATGTTTATCAACGTGTTCTTCTGA
AGTGGATGGTTTATAAATAAACAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGCCATCG
ATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATACGTAATGCGAATTGCAGAATTCCGCGAGTCAT
CGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGCACTCCGAGGGGCATGCCAGTTCGAG
CGTCAGTATCGACCCTCAAGCATTGCGGCTTGACATTGGGCATCGATCGTGGAAGAT
CGGCCCCAAAGATAACGGCGGTGTTGTGGCCCCCTAAACGAAAGGTACAACGAGCT
GGGTACCTCTTCAGTTAAGGCACGGCGCCCGCCCATTGTCGTACAAGACACCTGCTC
TTCTCAGAAGTTGACCTCGAATTGGCAGGACTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATA
AGCCGGGAGGA

1.16 NSR 6

TCCGTAGGTGAACCTGTAAGTGATACTCATCTCCCGCTTATGTCATCTCTTCTTCATACT
AACATACTCTCTAGGCGGAGGGATCATTATAGAGTTAAAGGTAGCTTAGGCTGCCAAA
ACTCCCATCCCATGTTTGTTATTTTATTGTTCTTCCGACATTGCTCTGCTTCGGCCCGTA
CTTAACAGAGCTTAGTGTTGCGCATAATACAGTACAACTTGACTTGTGGCAAAATACAT
CATATGATGTTCATACCTGCAAGACTTAACAGTACGTTTGTGTTCATGCGTAGAGCCCG
CATAGTTCTTTTACACAGATTGTGTCTATGCGGTGAGTTCATGCATTGGGCGTAGGGAA
GTGTCTTGTAATGTCGGAAAGGTTATTAAAACTCGTTTTATCAACCTTTGTCATCACACA
TTTTTGGAATATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAAC
GCAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGA
ACGCACATTGCGCCTTTTGGTATTCCTTAAGGCATGTCTGTTTGAGCGTTATTTCTACAA
TAAGACTCAGTCTTGCTATGAGAGATCGTATGATCATATTATGTGACTCTCCAAAGAAT
ATTCGGATGTTATGTGTGACGTCAATGCCGCCAGATTTGGTAATACGACTAATCTCATC
TCATATCGTCCCCTCTCATCTAATTTCAGGTTTAACCTCAGATCAGACAAGAATACCCA
CTGAACTTAAGCATATCAATAGCGGAGGA

1.17 NSR 16

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACAGAGTTATGGTAGTTTCTGCTGCCCAA
CTCCCAACCCATGTTTGACAACTCATCATGTTCTTCCGACGTCTTTTCATAAAGCGTCG
GAAAGATTATTAAAACTCGTCCTATGAACAATGTCTCATCTCATGATTTTAATGAATCAA
AACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGA
TAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCC
TTTTGGTATTCCTTGAGGCATGTCTGTTTGAGCGTTATATCAACAATAAGACGAAGTCTT
GTTTTGAAAGATTATGCTTTTCTTAACTTTCTAAATCTAGATTGTGTCTTGAGTGACTAAA
TGCCACCAAATTTGGCTGTTTTGTCCTCTAGATATTTTTAAATTTGAAGTTTAACCTCAGA
TCAGACAAGAATACCCACTGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA

1.18 NSR 34

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACGCGAATTTGGGTAGCTTTTGGCTGCTC
AACTTCTCAACCCTTGGTATGATGTACTTTGTATTTTCCGGTGAGGCCTTCTGGTCCGC
CGGAAAGAATATCTGAACTCTGCTTGAACAATGTCTTTCGCTATGTAAGTAATAATTAAA
ACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGAA
AAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCT
TTTGGTATTCCAAAGGGCATACCTGTTCGAGCGTTATTTCAAAATGTCAAGCTTAGCTT
GGTGATGAGTTCCACTAAATGGTGAACTCTAAAAATGTATTGGTGTTGTTGAAGCAACC
CTCTGCCACCAGATTTTCCGGCAAGACGCTTCAGCATCATCCGTTCTTTAATGTCTTTC
TGATTAACCTCGGATCAGGTAAGGATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGA
GGA

1.19 NSR 37

TCCGTAGGTGAGTAGATACGCCGGGAAATCCCCCTTCTTACTTCCCCCCTCCCCCTTT
CCATCTCCAGGCGGTCATGGTCAATAGTCGTATGCTAATCTGTTCTCCTTTAGGTGAAC
CTGCGGAAGGATCAATGCCCGTTATAGTCGGGGCCTTCGGGCCTTAGACTCTCAAAC
CCCCTGCTTAAATACCCACAGGCGACCCGGCGGCCCCGCGGCCCCGCGGCGTCCC
CCCACAAACCCGGTTCGTTAGTTCGATAGGTTTGTTTGTCCGCTCACCCCCCTGTTTAA
AATTTCCAGGCTTTGGCGGTGTGCTCCGGCGGCCGTCGATAGTTTGTTTTCCCCCGAA
CTTTCCCGACGCCTTTTAGGTTGGGAATAGCTCGGGGTGTCCAACCCCCCCCCCCTA
TAACTGTATTCTGAGTCCCTAGTTTATGAATAAAGCCAAAACTTTCAACAACGGATCTCT
TGGCTCTGTCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAGGTAATGCGAATCGCAGG
ATTTCCGTGAGACATCGAATCTTTGAACGCACATGGCGCCCTTGGGCACTCCGAAGG
GCATGTCTGTTCGAGCGTCAGTGTCAACCTTCAGGCTTAGGCTTGGTGTTGGGCATCG
ATCGGTGAAAGATCGGCCTCAAAGATAATGGCGGTTGTTCTGGTTTAACAACGGGAA
GACGCAACGAGTTCGCGCTCCTCCCGTCATAGCCGAAGGGGAGATCCTTGCGCCCG
ACCTGGTTTGGGTGGCAAATCACGCCCCCAGTCCATGGCCGGGTGGCAAATCTCCC
CCCGCCCCCCTCCCCCAAGAATTGACCTCGGATCAGATAAGACTACCCGCTGATTTA
AGCAT

1.20 NSR 52

TCCGTAGGGGGACCTGGGGAAGGGTCAACCCTGCCCGGGGAGGGTTTCTTCTCCCG
GCCCTCTGGTTTCACCATTTGATTTTCCTTGGGGGCAACGGTTTTTGGGGTGTTCCCCC
CCGCCGGGCCCCCCCCCCCCAAAAACTCATTTGTATAAGCGTGTCTTCTGAAGTGGAT
AGTTATGAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCCTCGATGAAGAA
CGCAGCGAAATGCGATACGTCATGCGAATTGCAGAAGGACGCGAATCATCGAATTTTT
GAACGCACATTGCGCCCTTTGGTGCCTACAATTCCAAAGAGCATGCCAGTTCGAGCG
TCAGTATCAACCCTCAAGTTGTTTCAGCTTGATGTTGGGCACCGATCGGTGAAGATCG
GCCTCGAAGATAATGGCGGTGTTGTGACCTAGGGCGAAAGGTGCAACGAGTTTCTCG
TACCTATTAGCTAAGGCCGCAGCCCCTGCTGAGCTGTCTTTGAGACACAGCTCCCCTA
CCCTTAACGGTGAGCTGGTCTTGGCTACTTTNCAGNNG

1.21 PL 10

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCACTCCCATATGTCTAGTCCCTCGGGACT
CTGACCCTCAGATCCTCTGTTGACATGACCCCTTCGTTACATTGGCGGAGGGCGGCC
CTTGCGGGCTGCACCCGCCGGTGGGCCCCCCCAAAGAACTCATTGTTGTGGAACGT
GTCCTCTGAAGCCAATGCTATGAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCCCTTGGCTC
TGACTTCGATGAAGAGCGCAGCGAAACGCGATAAGTGATGCGAATCGTAGATTTCCA
GTGAGGCATCGAATTCTTGAACGCACATGGCGCCCTTTGGCATTCCGAAGGGCATGC
TTCTTCGAGCGTCAGTATCGACCCTCAGGCCGTTCCGGCTTGACGTTGGGCACCGAT
CGTGGACGGTCGGGCCCCAAAGGCAACGGCGGTGTTGCGACCCTCGGCGAAAGGT
GCAACGAGCTTCGCACCGATTAGCGGAAGGCGCGGCGCCTGCCCTCCAGTGTCGTA
CGTGGCATACTCTCTCCCTGAAGAAGTGACCTCGAATCAAGCAAGACTACCCGCTGA
ACTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA

1.22 RN 5

TCCGTAGGTGAACCTGTAAGTTGCACCAGAGTTCTCTCATCAAGAATTAATTGCTAACA
TACATTCAGGCGGAGGGATCATTACTGAGTTCGAGGTAGTTCGCTGCCTCAACTTCCA
ACCCTGTGTTTTGATATCATTCTTGTAATCTCCCGGCTTTCTGACGGGACGGCATTTTAA
ATTCTTGAAATCTTTGTCATCGTATCAATGATAAATTAAAACTTTCAACAACGGATCTCTT
GGCTTTAGCGTCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAAT
TCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCTTTTGGTATTCCGAAAGGCATG
CCTGTTCGAGCGTTATATCAGTATCAAGAATCATCATGGTGATGGACTGATGTCATCGA
CACATCCTAAATTTTGATAGTATCGTGATTTGATCTCCGGCGACCAGAACTCGTTGAAG
AGTGATTGTTACGATCTAGTCTTTTCATATTTCCAAGGTTTAACCTCGGATCAGGCAAG
AATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAA

1.23 SMS 17

TCCGTAGGTGAACCTGTAAGTTGACAACCCCCAACGACATCAGCACTCGATCATTACT
AACACTCTATAGGCGGAGGGATCATTACTGAGTTCGAGGTAACACTCCTGCCTCAACT
TCCAACCCTATGTTCGAATACAATTCTGTAATTTCCCGACAATCCGTCGGGACAGCATC
CTAAAATCTATAACTTTGTCATCACATTTTGATTAATAATCAAAACTTTCAACAACGGATC
TCTTGGCTCTAGCGTCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCA
GAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCTTTTGGTATTCCGAAAGG
CATGCCTGTTCGAGCGTTATATCACTATCAAAACAAGACTTGTTTTGGTCATGGATCTG
TCTTGAGATGTTTGTCTCGTGACATGTCCCAAAATCGTATTGGCGTCATCACATGACCT
TTGGGAACCAGAACTTCCTGCGAGTAATTGTCATGACCCAGTCTCTTTCTCATCTCCAC
GGTTTAACCTCGGATCAGGCAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAGCGGG
AGGG

1.24 TLN 3

TCCGTAGGTAAGTAAACATCGACAACATGCTCTTTCCCCTTCAAGAATCACAATAACTA
ACATAATCCAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACCGAGTTAAGGGTAGCTTCGGC
TGCTCTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTTTTTCTCATGTATCTTCCGGTCTCTGTT
CCGACATGCCGGAAGATTACCAATCAAACTCGTCTTGAAACTATGTCGTCATCATTCAA
TACCATAATTGAATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGA
ACGCAGCGAAATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTT
GAACGCACATTGCGCCTCTTGGTATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTATA
AACTCTTCAAGTTCTAGCTTGGTAATGAATTTTTGTCCCTTGACAAATTCTAAAATATTTT
TGTCTGTTGTAAAAAGCCTTTTGCTTTGACGTAACCAATGACTTTGCGCTCGGCAAATC
TTTTACAACAAGTTTTTATCTTCTTCCACAGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCG
CTGAACTTAAGCATATCAATAAGC

1.25 TSL 32

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCACTGCCCGGAGAGGATTCATCCTCCAGA
CCCTCTGTTTACACAATCTGATCTGCCTTGGCGGCAGCGGTCTTCGGGTTGTACCCGC
CAGCAGGCCCCCCCCCAAAAACTCATTTGTATAAGCGTGTCTTCTGAAGTGGATAGTTA
TGAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCCTCGATGAAGAACGCA
GCGAAATGCGATACGTCATGCGAATTGCAGAAGGACGCGAATCATCGAATTTTTGAAG
GCACATTGCGCCCTTTGGTGCCTACAATTCCAAAGAGCATGCCAGTTCGAGCGTCAG
TATCAACCCTCAAGTTGCTTCAGCTTGATGTTGGGCACCGATCGGTGAAGATCGGCCT
CGAAGATAATGGCGGTGTTGTGACCTAGGGCGAAAGGTGCAACGAGTTTCTCGTACC
TCTTAGCTAAGGCCGCAGCCCCTGCTGAGCTGTCTCTGAGACACAGCTCCCCCCCCT
TTTACGGTTGACCTCGTATTTGGCAAGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGC
GGAGGA

1.26 TSL 35

TCCGTAGGTAAGTACAATCGGATTATCCTCTTCGATTATGAAATCTTCCGATAGCTAATT
CTTCTTTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTATCGAGTTAGGGGTAGCTCCGGCTGC
CTTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTACTTTACTATGTCTTCCGGCCTCTGCTCCG
GTATGCCGGAAGATTTTACTGCCAACTCGCTAATCATGACGTCATCTTCAATCTTGAAT
TGAATAAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCG
AAATGCGATAAGTATTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCAC
ATTGCGCCTCTTGGCATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTACAAAACCCTC
AAGCCTTGCTTGGTGATGAATTCCATCATTGATGGATTTTTAAAAATTTGCCGATGTTGT
AGAGTTTAATTCGACGCAACCAAAACTTTTCTGCGTCAGAATGAGCTTTACATCACATC
AGTAAATCCTTTTCAATAATTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAG
CATATCAATAAGCGGAGG

1.27 TSL 36

TCCGTAGGTAAGTACAATCGGATTATCCTCTTCGATTATGAAATCTTCCGATAGCTAATT
CTTCTTTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTATCGAGTTAGGGGTAGCTCCGGCTGC
CTTGACTTCCCAACCCTATGATTTGATGTACTTTACTATGTCTTCCGGCCTCTGCTCCG
GTATGCCGGAAGATTTTACTGCCAACTCGCTAATCATGACGTCATCTTCAATCTTGAAT
TGAATAAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCG
AAATGCGATAAGTATTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCAC
ATTGCGCCTCTTGGCATTCCATGAGGCATGCCTGTTCGAGCGTTATTACAAAACCCTC
AAGCCTTGCTTGGTGATGAATTCCATCATTGATGGATTTTTAAAAATTTGCCGATGTTGT
AGAGTTTAATTCGACGCAACCAAAACTTTTCTGCGTCAGAATGAGCTTTACATCACATC
AGTAAATCCTTTTCAATAATTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAG
CATATCAATAAGCGGAGGA

1.28 TSL 42

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATCACTGCCCGGAGAGGATTCATCCTCCAGA
CCCTCTGTTTACACAATCTGATCTGCCTTGGCGGCTGCGGTCTTCGGGGCGCACCCG
CCAGCAGGCCCCCCCAAAACTCATTTATATAAGCGTGTCTTCTGAAGTGGATAGTTAT
GAATAAGCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTGGCGCCGATGAAGAACGCA
GCGAAATGCGATACGTCATGCGAATTGCAGAAGGACGCGAATCATCGAATTTTTGAAC
GCACATTGCGCTCTTTGGTGCCTACAATTCTAAAGAGCATGCCAGTTCGAGCGTCACT
ATCAACCCTCAAGTTACTTTAGCTTGATGTTGGGCATCGATCGGTGAAGATCGGCCTT
GAAGATAATGGCGGTGTTGTGACCTAGGGCGAAAGGTGCAACGAGTTTCTCGTACCT
CTTAGCTAAGGCGCAGCCCCTGCTGAGCTGTCTCTGAGAGACAGCTCCCCCCCTCCT
TTACGGTTGACCTCGTATCTGGCAAGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAG

1.29 TSL 63

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACAGAGTGACGGTAGCTTCGGCTGCCCA
ACTCCCATCCTATGTTTGACGTTCATTCTTTGTTCTTCCGACATGTCATGTGATCCATGG
CTGTCGGAAAGACCACAACAACTCGTCTTATAAACCGTGTAATTATACGATTATCAAAT
AATCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAA
ATGCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACAT
TGCGCCTTTTGGTATTCCTTGAGGCATGTCTGTTTGAGCGTTATTTCAATCACAAGACTA
GATCTTGTTTTGAGAGACCATGTGATGTAGTCACATGACTTTCCAACGAACATACAGAT
GTTTGCGTGACGTCAATGCCACCAGATTTGGTAATTGGCTACCTCATACATCTCGTGCT
TTACCATCTTCGGTTTAACCTCAGATCAGACAAGAATACCCACTGAACTTAAGCATATC
AATAAGCGGAGGA

1.30 TSL 65

TCCGTAGGTGAGTAATCGAAATCCTTCTCTTCAAACCACTTTGTATCTTACTAACTTTCT
TTAAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACTGAGTTTGGGGTAGCTTGCTGCCCCGA
CTTCCAACCCTTTGATTGATGTACATTTTGTATCTTCCGGCTCTGCTTCGGTATTCCGGA
AGATTTTCTTTAAACTCGTATGAATCATGACGTCAAATTTATTTGATAATAAATCAAAACT
TTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAG
TAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCACATTGCACCTCTT
GGTATTCCATGAGGTATGCCTGTTCGAGCGTTATTACAAACCTCAAGCTCTGCTTGGTA
ATGAAATCATCAATTGATGATCTCTAAATATTATGGATGGCTGTACAAAATTTGCCAATG
CTACCAAAACTTTATGTTCTGCTTGCGAATTTGGATATGGCGCCCATCAATAACTATTTT
CTGGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAGTCG
GAGGA

1.31 TSL 67

TCCGTAGGTGAACCTGTAAGTTATCGTCAATTGCTTCCATCCCTCTTTATCTTTTACTAA
CATATCCTAGGCGGAGGGATCATTACAGAGTGACGGTAGCTTCGGCTGCTAAACTCC
CATCCTATGTTTGATATATCTTTGTTCTTCCGACATTGTCTCTCGAGGCGTGTCGGAAA
GATTTACAAAACTCGTATTGCAAACATTGTCATCTTGATTAAATCAATAATCAAAACTTTC
AACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTA
GTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCTTTTGG
TATTCCTTGAGGCATGTCTGTTTGAGCGTTATTACAACCTAAGACCTCAGTCTTGTATTG
AGAGATCATGATTTCATGACTTTTCAAAGAATAATTTGGATGTTTTGAGTGACGTCAATG
CCACCAGATCTGGCAATGTGACAAATCTCATCTCGTCTGGTTTATCAATCTCATATCAG
GTTTAACCTCAGATCAGACAAGAATACCCACTGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGAG
GA

1.32 TSL 72

TCCGTAGGTGAACCTGTGAGTAAACCCATATAATCTCTAACATTATATACTGCATTACTA
ATATCAACCAGGCGGAGGGATCATTACAGAGTATGGTAGCTTTTGGCTGCCCACTCCA
ACCCATGTTTGACCGTCTCTTGTTCTTCCGATGTTCTGATGTTGCTGTATCAGCATTAGT
CATCGGAAAGATTATATCAACTCGTTTTATCAAATTCTGTCATCACATGATTTATTAATAA
TCAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAAT
GCGATAAGTAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACATTG
CGCCTTTTGGTATTCCTTAAGGCATATCTGTTTGAGCGTTATATCAATCAATAAGATTAA
TTCTTGTTATGAGAGGTCATGTGATTATCATATCACATGATTTTCTAAATACCCATCGAAT
GTCGTGTGTGACGTCAATGCCACCAGATTTGGCAATACACACAAAACATACGTCATTT
AACCAACAATATACTTTTTCAGGTTTGACCTCAGATCAGATAAGAATACCCACTGAACT
TAAGCATATCAATAAGCGGAGGA

1.33 TSL 103

TCCGTAGGTGAACATGTGGATGGATCAATGCCAGTGATAGTCGGGGCCTTCGGGCCT

TACACTCTCAAACCCCCTGCTTAAATACCCCATGGGGGGACGGCGGGGGCCCCGCG

GCGTCCCCCCTCCCCCCCCCACAACCCGGTTCGTTAGTCCGATAGGTTCGTTTGTCCG

CTCAACCCCCCCTGTTTAAAATCTCCAGGCTTCGGCGGTGTGCAGCGGCGGCCGTC

GATAGCCTGTCTTCCCCCCGAACTTTCCCGACCCCTTTTAGGTTGGGAATAGCTCGGG

GTGTCCAACCCCTCCTATAACTGTATTCTGAGTCCCTAGTTATGAATAAAACCAAAACT

TTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTGTCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAG

GTAATGCGAATCGCAGGATTTCCGTGAGACATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCC

TTTGGCACTCCGAAGGGCATGTCTGTTCGAGCGTCAGTGTCAACCTTCAGGCTTAGG

CTTGGTGTTGGGCATCGATCGGTGGAAGATCGGCCTCAAAGATAATGGCGGTTGTTCT

GGTTTAACAACGGGAAGACGCAACGAGTTCGCGCTCCTCCCGTCATAGCCGAAGGG

GAGATCCTTGCCCCCGACCTGATTTGGGTGGCAAATCTCCCCCCCGCCCCCCTTCCC

CCCAAGAATTGACCTCGGATCAGATAAGACTACCCGCTGAATTTAAGCATA

1.34 TSL 107

TCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTAATCAGTGTCGTCAGGTCGCGAGACCGG

ACTTCAAACCCTATGTTTAACCACTTTGTTGCTTTGGCGGGCCCGCTCAACTGGGCCG

CCAGGAACGGTCTCTTGTGGATTGTTTTCCTGGCCCGTGTCCGCCAAAAGCCTATTTA

AAATCGTTTTACAATTTTGTCTTCTGAAGTCTAGTTAAGAATAAATAAAACTTTCAACAAC

GGATCTCTTGGTTCTGGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGCGA

ATTGCAGAATTCCGTGAGTCATCGAATCTTTGAACGCACATTGCGCCCTTTGGTATTCC

GAGGGGCATACCTGTTCGAGCGTCATTATCATCCCTCAAGCCTGGCTTGATATTGGGT

CCGATCGTTGAAGATCTGCCCTAAAGATAACGGCGGTGTTGTTATCTAGACGAAAATG

CAACGAGTTCGCGTTTATTTGAGGAACAGCGCTGGCTTAACTATAATTTTTGACGATTG

ACCTCGGATCAGGTAGGATTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAAANAAGGAAGGA

1.35 TSL 110

TCCGTAGGTGAGTAATCGAAATCCTTCTCTTCAAACCACTTTGTATCTTACTAACTTTCT
TTAAAGGTGAACCTGCGGAGGGATCATTACTGAGTTTGGGGTAGCTTGCTGCCCCGA
CTTCCAACCCTTTGATTGATGTACATTTTGTATCTTCCGGCTCTGCTTCGGTATTCCGGA
AGATTTTCTTTAAACTCGTATGAATCATGACGTCAAATTTATTTGATAATAAATCAAAACT
TTCAACAACGGATCTCTTGGTTCTAGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAG
TAGTATGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATTTTTGAACGCACATTGCACCTCTT
GGTATTCCATGAGGTATGCTTGTTCGAGCGTTATTACAAACCTCAAGCTCTGCTTGGTA
ATGAAATCATCAATTGATGATCTCTAAATATTATGGATGGCTGTACAAAATTTGCCAATG
CTACCAAAACTTTATGTTCTGCTTGCGAATTTGGATATGGCGCCCATCAATAACTATTTT
CTGGTTTAACCTCGGATCAGGTAGGAATACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGCG
GGAGGA

2. ลำดับนิวคลีโอไทด์ของซิ้นส่วนดีเอ็นเอที่ตำแหน่ง mtSSU

2.1 KY 418

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCTTCTTAAATCGGTTTAAAGG
TTACATAGCCGGGGAATTAGACCTTAATTGGTATCTTTTTAATAGAGTTAAACATGCATG
TGGGATATGTGAGTATTTCCAGAGTAGAGGTGAATTTTTGTGATAGTGGTAAGCATAGT
AAAGACAAAAGCAAACCTTTCTATACTAACTGACGTTGACGGACGAAGGCTTGGGGA
GCAAACAGGATTAGATACCCCAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATACAATA
GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCCAGAGTAATGTGGC
AACGCACGAACTGAAATCATTAGACCGATTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC
AATTTGTCAACCCTCAAACAACCTTACCCCAATTTCAATATATTTAGTAGATATATATATT
TTTATATATCTTTATTCATACAAGCGCTGCATTGATGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTT
TGGTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCA
CCGCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTTATGACCTTAATATTGT
GGGCTATGAGACGTGCCACA

2.2 L 12

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGAATAGAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGGTAA
AGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGAGC
AAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATAGAT
AATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTCAAT
TTGTTAACCCTCAAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATCTATACTTTTT
TATTTATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTT
GGTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCA
CCGCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGT
GGGCTATGAGACGTGCCACA

2.3 NAN 9

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTGAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGACTGTGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGTAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGC
GCAAACAGGATTAGATACCCCAGTAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATA
GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGC
AACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC
AATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATATATTTTT
ATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTGGTT
AGATTCATTAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACCGC
TATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGGC
AATGAGACGTGCCACA

2.4 NAN 14

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTTCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGCTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCA
CGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCC
TTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.5 NAN 20

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCA
CGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCC
TTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.6 NAN 36

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCA
CGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCC
TTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.7 NAN 40

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAAG
GATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTAA
TATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGC
CGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGA
TGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCAC
GGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCT
TACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAG
ACAAGTCATCATGGCCTAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.8 NAN 43

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAAG
GATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTAA
TATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGC
CGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGA
TGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCAC
GGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCT
TACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAG
ACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.9 NAN51

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCA
CGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCC
TTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.10 NAN 76

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGGTTAAAG
GGTACCTAGACGGTGAATTAGGCCTTAAATGGGAACGTTTTTTACTAGAGTTATATATG
CATGAGGACTGTGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGTAATTTTTTGATACTGTTAAGAC
TGGTAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGG
GGCGCAAACAGGATTAGATACCCCAGTAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAG
AATAGATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGT
GGCAACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCG
TTCAATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATATATT
TTTATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTGG
TTAGATTCATTAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACCG
CTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGG
CAATGAGACGTGCCACA

2.11 NAN 93

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTGAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGACTGTGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGTAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGC
GCAAACAGGATTAGATACCCCAGTAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATA
GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGC
AACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC
AATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATATATTTTT
ATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTGGTT
AGATTCATTAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACCGC
TATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGGC
AAATGAGACGTGCCACA

2.12 NAN 106

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCA
CGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCC
TTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.13 NAN 107

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTTCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGTAGCACGGAAA
AGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGCTATGTA
ATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCCCCTTCAGAGTACAGCGGCAACG
CCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTAG
ATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGTTTCAC
GGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCT
TACAACATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATAGGTAGTATTAAAGGGGGCAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.14 NSR 6

CAGCAGTCGCGGCAATACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAGGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCATAGTAGGTACGTTTTTACTAGAGTTATACATGCAT
GGGGATTGTGTCAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCGAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGA
GCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGGTTA
TACTTAATGTAGTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTTAAT
TTGTCGGTCCACAAAGAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATATATATATATATATTT
ATATATATATATATTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGA
CTTTGATTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATAATCTATTTAAATATTAATAGCTTAGT
ACACCGCAATTATGTGGTTTTGTTAACCGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATC
TTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.15 NSR16

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAGGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCATAGTAGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGGAT
GGGGATTGTGTCAGTATTATCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCGAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGA
GCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGGTTA
TATATAATGTAGTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTTAAT
TTGACGGTCCACAAAGAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATATATATATATATACAT
AAATATATTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAAACTTTGG
TTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATGATCTATTTAAGTATTAATAGATTAGTTCACC
GTTATATTGGATATTGATAACTGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGG
GCTATAGACGTGCCACA

2.16 NSR 34

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACTAGTGTTATTCATCTTAAATAGGTTTATGGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATACATGCGT
GGGGATTGTGTAAGTATTACCAGAGTAGAGATGCAATTTTTTAATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCGAAGGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGG
CGCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGATT
ATATATATTATATTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTTAAT
TTGCTGGTCCACAAATAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAATATAAATTTATTTAT
ATCTTCCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAAACTTTGG
TTAGATTCATAAAATTAACGGAATCCTATGTTCTATTTGAATATTAATAGATTAGTTCACC
GCAATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGG
GCTATAGACGTGCCACA

2.17 NSR37

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACGAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGGAAATCAAGCTAAAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGA
GGAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGC
GAAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATA
AGGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGCTAGT
GCATACTAAAAATTCGATATTATGTAATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTC
CACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGCCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTATTGAAAAC
AGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGATGATCCGCGAATAACCTTACCACAACTTGATAT
TTATGAAAATATTACAAGTGCTGCACGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGT
TAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCTTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTG
ATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAGACAAGTCATCATGGCCTGACATATTGTGGGCT
ATAGACGTGCCACA

I 9689520

2.18 NSR 52

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAAG
GATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTAA
TATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGC
CGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGA
TGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCAC
GGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCT
TACTATATTTGTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAG
ACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.19 RN 5

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACTAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAACGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAATCGGAACATTTTTACTAGAGTTATATATGCGT
GAGGATGATATGTCAGTATTACCAGAGTAGAGATAGAATTTTTTGATACTGTTAAGACT
GGTAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATGTATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGG
GTAGCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGA
TTACATGGATTATATTAAGATTATAACCCACTTAGTATGTCCTATATATGTATTCTATAAAT
GAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAACGCAGGAACTGAAATCATTA
GACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTCAATTTGTTGACCCTCAAACAACC
TTACCACAATTTGAATATATATATATATATATAATATATATATACAAGCGTTGCATTGTTGT
CTTCAGTTGATGTTGTGAAAATTTGATTAGATTCATAAAATCGACGTAATCCTATATTCTA
TTTAAATATTAATAGATTAGTTCACCGCAATACTGGATATTGATAACTGGGAGTAAGACA
AGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.20 SMS 17

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACTAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAACGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAATCGGAACATTTTTACTAGAGTTATATATGCGT
GAGGATGATATGTCAGTATTACCAGAGTAGAGATAGAATTTTTTGATACTGTTAAGACT
GGTAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGG
TAGCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGATT
ACATGGATTATATTAAGATTATAACCCACTTAGTATGTCCTATATATGTATTCTATAAATG
AAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAACGCAGGAACTGAAATCATTAG
ACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTCAATTTGTTGACCCTCAAACAACCTT
ACCACAATTTGAATATATAATATATATATATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTGAT
GTTGTGAAAATTTGATTAGATTCATAAAATCGACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTA
ATAGATTAGTTCACTAGCAGTGAGGAATATTGGTCACTGGGAGTAAGACAAGTCGTAA
TGACCTTAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.21 TLN 3

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTGAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGACTGTGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGTAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGC
GCAAACAGGATTAGATACCCCAGTAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATA
GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGC
AACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC
AATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATATATTTTT
ATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTGGTT
AGATTCATTAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACCGC
TATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGGC
AATGAGACGTGCCACA

2.22 TSL 32

CAGCAGTTGCGGTAATATGTAGAATACAAGGTTTTATTCAAGTTTAGTCGGTTTAAAGG
GGTACCTAGAAGGGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGG
AGGAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGG
CGAAGGCATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATA
AGGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGT
AATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAAC
GCCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTC
GATGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGC
ACGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACC
CTTACTATATTTGTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAA
GACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.23 TSL 35

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGAATAGAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGGTAA
AGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGAGC
AAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATAGAT
AATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTCAAT
TTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATCTATACTTTTT
TATTTATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTT
GGTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCA
CCGCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGT
GGGCTATGAGACGTGCCACA

2.24 TSL 36

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAAATGGAACGTTTTTACTAGAGTTATATATGCAT
GAGGAATAGAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGGTAA
AGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGAGC
AAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATAGAT
AATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAA
CGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTCAAT
TTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATAGATATCTATACTTTTT
TATTTATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTT
GGTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCA
CCGCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGT
GGGCTATGAGACGTGCCACA

2.25 TSL 42

CATCACTAGCCCAAATACGTAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGGG
TACCTAGACCAGAAATCAAGCTATAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGAG
GAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGCG
AAGGCATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAAG
GATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGTTATGTAA
TATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTCCACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGC
CGAAATTGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGA
TGATCCGCGAATAACCTTACCACAATTTGAATAATATGAAAATATTACAAGTGCTGCAC
GGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGTTAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCT
TACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTGATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAG
ACAAGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.26 TSL63

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATAGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGAAAATTAGGCCATAGTAGGTACGTTTTTTCTAGAGTTATATATGCAT
GGGGATTGTGTCAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCGAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGA
GCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGATTAT
ACTTAATATAGTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCAAC
GCTGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGTTTAATTT
GTCGGTCCACAAATAACCTTACCACAATTTGAATATATTTATATCTAAATTTTAGTTTATA
TTTATACAAGTGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGACTTTGGTTAGATTCATA
AAATTAACGTAATCCTATAATTTATTTAAATTTTAATAGATTAGTTCACCGCAATATTGGA
TATTGATAACTGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGGGCTATAGACGT
GCCACA

2.27 TSL 65

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAATTGGTACGTTTTTACTAGAGTTATACATGCAT
GAGGAATATGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGA
GCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATA
GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGC
AACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC
AATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAGTAGATATATATTTTT
TTATATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTG
GTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACC
GCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGG
GCTATGAGACGTGCCACA

2.28 TSL67

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAGG
GGTACCTAGACGGTCAATTAGGCTAATAGTAGGATCGTATTTCCTAGAGTTATACAAGC
ATGGGGAGTTTGTCAGTATTACCAGAGTAGAGATGAATTTCTGCTGCCGATTAAGGTT
GGTAAAGGGGAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGG
GGAGCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTGCAGGCAGAGAATTATGAATGGCATAG
ATTATATGTAATGTAGTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTG
GCAACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGGTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTTGT
TTAATTTGTTGGTCCACAAAGAAGCTGACCACAATTTGAATATATTTAACTTATATAAATT
TTGGTTTATATATTTTATATATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGGGAGA
CTTTGGGTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATAATCTATTTAGATATTAATAGATTAG
TTCACCGCAATATTGGATATTGATAACTGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATA
TTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.29 TSL72

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATTGGTTTAAGGG
GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCATAGTAGGAACATTTTTACTAGAGTTAAACATGCAA
GGGGATTGTGTCAGTATTGACAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG
TAAAGGCGAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGG
CGCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGGTT
ATACATAATGTAGTCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGCA
ACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAATTGTGAAGTATGTTGTTTAA
TTTGTCGGTCCACAAAGAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAATATATATAAATCTATG
TTTATATATTTATATATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTG
GTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAGTATTAATAGATTAGTTCAC
CGCTATATTGGATATTGATAACTGGGAGTAAGACAAGTCGTAATGACCTTAATATTGTG
GGCTATAGACGTGCCACA

2.30 TSL 103

CAGCAGTCGCGGTAATACGTAGAATACGAGTGTTATTCATGTTTAGTCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGGAAATCAAGCTAAAATAAGGACTAGTTTCCTTGAGTTTTATGTGGGA
GGAAAGAATTGTTAGAAGAGAGATGAAATGTTATGAAACTAACAGGACTGGTAACGGC
GAAGGCATTTTTCTACGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATA
AGGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGTCATAGGCTAGCTAGT
GCATACTAAAAATTCGATATTATGTAATATGCAAGCCTATAAATGAAAGTGAAAGCATTC
CACCTTAAGAGTACAGCGGCAACGCCGAAATTGAAATCATTAGACCGTTATTGAAAAC
AGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGATGATCCGCGAATAACCTTACCACATTTTGAATA
TTATGAAAATATTACAAGTGCTGCACGGCTGTCTTCAGTTAATGTCGTGAGATTCTGGT
TAGATCCATTAATTAGCGAAAACCCTTACTATATTTGTTTTTTATATAGTAGTTCGCCGTG
ATATTGGTACTATAAAAGGGACTAAGACAAGTCATCATGGCCTGACATATTGTGGGCT
ATAGACGTGCCACA

2.31 TSL 107

CAGCAGTCGCGGTAATACGCAGAATACAAGTGTTATTCATGTTTAATCGGTTTAAAGG
GTACCTAGACGGGAAATCAAACCATTAAAGGTACTAATTTCCTTGAGTTTTATGTGAGA
GAAAAGAATTATTAGTGGAGAGATGAAATTTGGTGATACTAATAGGACTGGTAACGGC
GAAGGTATTTTTCTATGTAAAAACTGACGTTGAGGGACGAAGCCTGGGGTAACGATAA
GGATTAGATACCCTAATAGTCCCAGGAGACAATTATGAATGCCATAGGCTCGTTATGTT
AGCTTATAAATGAAAGTGTAAGCATTTCACCTTACAAGTACAGCGGCAACGCCGAAAC
TGAAATCATTAGACCGTTACTGAAAACAGTAGTGAAGTATGTTATTTAATTCGATGATCC
GCGAATAACCTTACCACAATTTGGATAATATGAATATATTACAAGTGCTGCACGGCTGT
CTTCAGTTAATGTCGTGAGATTTTGGTTAGATCCTTTAATTAGCGAAGACCCTTACTATA
TTTGTATATATATATATAGTAGATCACCGTTATATTGGCAAGATAAAAGGGATTAAGACA
AGTCATCATGGCCTAAATATTGTGGGCTATAGACGTGCCACA

2.32 TSL 110

CAGCAGTCGCGGCAACACAAGGAAGACAAGTGTTATTCATCTTAAATCGGTTTAAAGG

GTACCTAGACGGTAAATTAGGCCTTAATTGGTACGTTTTTACTAGAGTTATACATGCAT

GAGGAATATGTGAGTATTACCAGAGTAGAGATGAAATTTTTTGATACTGTTAAGACTGG

TAAAGGCAAAAGCAAACCTTTATATATTAACTGACGTTGAGGGACGAAGGCTTGGGGA

GCAAACAGGATTAGATACCCTAATAGTCCAGGCAGAGAATTATGAATGTCATAGAATA

GATATAATATTTATCCTATAAATGAAAGTGTAAGCATTCCACCTCAAGAGTAATGTGGC

AACGCAGGAACTGAAATCATTAGACCGTTTCTGATACCAGTAGTGAAGTATGTCGTTC

AATTTGTTAACCCTCAAAAAACCTTACCACAATTTGAATATATTTAGTAGATATATATTTTT

TTATATATCTTTATTTATACAAGCGTTGCATTGTTGTCTTCAGTTAATGTTGTGAGATTTTG

GTTAGATTCATAAAATTAACGTAATCCTATATTCTATTTAAATATTAATAGATTAGTTCACC

GCTATATTGGATATTGATAACCGGGAGTAAGACTAGTCGTAATGACCTTAATATTGTGG

GCTATGAGACGTGCCACA

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายธีรภัทร เหลืองศุภบูลย์ เกิดเมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดพิษณุโลก สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนพรหมพิรามวิทยา สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (เกียรตินิยมอันดับสอง) มหาวิทยานเรศวร เมื่อปีการศึกษา 2549 ได้รับทุนโครงการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย) ระยะที่ 1 ประจำการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในระดับวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2550 ได้รับทุนโครงการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ (ทุนเรียนดีวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย) ระยะที่ 2 ประจำการศึกษา 2552 และ ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต ครั้งที่ 1 ปีงบประมาณ 2553

การเสนอผลงาน

Luangsuphabool, T., Sangvichien, E., and Piapukiew. 2009. PHYLOGENETIC ANALYSIS OF LICHEN-FORMING FUNGI GENUS *Trypethelium*. In Proceeding of The 21st Annual Meeting and International Conferrence of Thai Society for Biotechnology: 572-576. Queen Sirikit National Convention Center Bangkok, Thailand. September 24-25, 2009.