

RANDOM SAMPLING IN THE ABSENCE OF A SAMPLING FRAME: AN IMPROVED, UNBIASED, LESS EXPENSIVE RANDOM GEOGRAPHIC COORDINATE SAMPLING SCHEME

Cameron A.R.¹, Baldock F.C.², Sharma P.³, Chamnanpood P.⁴, Khounsy S.⁵

Virtuellement, toute technique de sélection dépend d'une base de sondage complète pour produire des estimateurs valables. Dans la plupart des cas, la base de sondage utilisée est imparfaite, et dans d'autres cas, non disponible. L'échantillonnage aléatoire basé sur des coordonnées géographiques (EACG) offre une approche alternative d'échantillonnage qui évite la nécessité d'une base de sondage. Une nouvelle technique EACG modifiée, développée pour échantillonner des villages pour la séro-surveillance des troupeaux dans des pays en voie de développement est décrite. Les simulations de Monte-Carlo pour échantillonner les villages du nord de la Thaïlande démontrent que la technique proposée est susceptible de produire des estimateurs non-biaisés avec des variances égales à celles obtenues par un simple échantillonnage aléatoire et à un coût moindre que la technique EACG généralement préconisée. L'utilisation d'un système GPS et l'incorporation des données geo-référencées dans un système d'information géographique utilisé pour une enquête planifiée par EACG peut ultérieurement améliorer le coût de la technique d'échantillonnage. La nouvelle technique de sélection a été utilisée dans le cadre de la séro-surveillance des troupeaux dans les villages du Laos. L'utilisation à la fois des images satellite et des photographies aériennes pour planifier l'enquête est décrite ainsi que l'approche pratique des techniques de terrain concernées. L'enquête a montré que le nouveau schéma EACG peut être appliqué pour les suivis de troupeau dans les pays en voie de développement et que l'utilisation de technologies avancées peut être à la fois efficace et peu coûteuse.

INTRODUCTION

Sampling techniques using random geographic coordinates to select a random sample in the absence of a sampling frame have been described. However these techniques are either biased, statistically inefficient, or impractical. A modified technique that overcomes these problems has been developed, validated through simulation using a geographical information system (GIS), and field tested in a livestock disease survey.

METHOD

The technique involves selection of random points within a defined study area. All herds or villages within a fixed radius (selection radius) of these points are recorded. When multiple herds are within the selection radius, a single herd is chosen at random. Results from each of the herds are then weighted according to the number of herds within the sampling radius. A study using a GIS and Monte-Carlo sampling simulation demonstrated that estimates derived from this scheme were unbiased and had the same variance as simple random sampling. The technique was used to sample villages in a two-stage seroprevalence survey of Foot and Mouth Disease in Lao PDR. Practical difficulties occur when a large proportion of random points fall in inaccessible, uninhabited areas. The use of remotely sensed images can increase the efficiency of the technique. SPOT satellite images, and aerial photographs were obtained, and incorporated into a GIS. Random points were automatically selected, and displayed on the screen with a circle representing the selection radius. This was superimposed over the images of the study area and each point visually inspected. Points lying entirely in uninhabited jungle were discarded, and new points chosen. This resulted in a 35% decrease in the number of random points that needed to be visited to obtain the sample. During field work, a four-wheel drive vehicle and hand-held global positioning system unit were used to locate and reach villages.

DISCUSSION

The survey demonstrated that random geographic coordinate sampling can be practically applied in developing countries to obtain a reliable random sample in the absence of a sampling frame, or when the quality of available sampling frames is unknown. It further demonstrated that GIS and remotely sensed images may, in certain circumstances be able to dramatically increase survey efficiency in a cost-effective way.

¹ Lao-Australian Animal Health Project, PO Box 7042, Vientiane, Lao PDR

² AusVet Animal Health Services, 12 Thalia Cr, Corinda, Queensland 4075, Australia

³ Department of Geographical Science and Planning, University of Queensland, Brisbane, QLD 4072, Australia

⁴ Northern Veterinary Research and Diagnostic Centre, Hang Chat, Lampang 52190, Thailand

⁵ Animal Health Division, Department of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Forestry, Vientiane, Lao PDR