

Final Technical Report
**R7376: A practical decision support tool to improve the feed
management of ruminant work animals:**

Livestock Production Programme -Forest Agriculture Interface / Hillsides



Helping extension services to deliver science to
farmers

Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh, Scotland.

and

Proyecto Mejoramiento Tracción Animal (PROMETA), Cochabamba, Bolivia

Background

Deteriorating levels of food production and increasing demands for food have reduced food security amongst rural communities in poor countries. Draught animal technology can help alleviate this problem by improving timeliness and reducing human drudgery (particularly amongst women) of cropping activities (Starkey, 1994). However, draught animals compete for limited forage resources with other classes of livestock that are more directly associated with food production such as dairy and beef cattle. Improving the sustainable work output and the cull market value of draught cattle can result in improved food security of the rural poorer by:

- 1) Reducing the number of animals that need to be retained to replace culled draught cattle thereby increasing meat output.
- 2) Improving the sale value of draught cattle at the end of their working life.

The work demands placed on draught animals within crop-farming systems are seasonal. Frequently these demands are highest when feed resources are most limited both in terms of quality and quantity. Research into the nutrition of draught animals has shown that animals are able to tolerate the live weight losses (resulting from energy deficits) that occur during the working season if an effort is made to compensate for these losses during the non-working season (Lawrence and Pearson, 2000). Fall *et al.* (1997) have suggested that if the progressive deterioration in body condition of draught animals from season to season is avoided then work output can be sustained over several seasons and the market value at the end of an animal's working life is enhanced.

The dynamism and complexity of draught animal management precludes the effective use of current formats (e.g. tables of feeding standards) that become unwieldy and error-prone when more than a few, basic variables are considered (Dijkman and Lawrence, 1997). In many farming systems – e.g. the Middle Hills of Nepal (Thorne and Herrero, 1999), this approach has developed indigenously, with the strategic feeding of crop residues and supplements to draught animals during certain times of year. However, the pronounced changes in patterns of resource availability that are being observed in smallholder farming systems throughout the developing world mean that the need for an improved approach is rapidly becoming more critical.

DFID funded project R6282 (*The Development of a Practical Dairy Rationing System for the Tropics*) has demonstrated the utility of an approach based on the simple computer technology that is becoming increasingly common in the local or regional headquarters of extension services. DRASTIC (A Dairy Rationing System for the Tropics; Thorne, 1998) uses readily available data to run a quantitative biological model, the outputs of which allow trade-offs amongst alternative feeding strategies to be evaluated. Input data are characterised by simple, qualitative assessments of animal types and feed quality that are linked to the quantitative core model using artificial intelligence (AI) techniques (Thorne *et al.*, 1997).

Recent field testing of DRASTIC in Bolivia and Tanzania (Thorne, unpublished data) indicates that the approach is robust and will be readily adaptable for use in the development of the proposed software for work animals. More unusually, interactions with farmers and extension staff during the course of this testing has confirmed that the information generated by this type of tool is effective in delivering improved technical support for the development of farmers feeding strategies.

Previous research work, conducted with DFID funding (R4810, R4902, R5198, R5926), on the nutritional and general management of work animals has shows the extent to which their more systematic and rational use could improve the livelihood of smallholder households in developing countries (Pearson and Dijkman, 1994). Furthermore, the considerable volume of quantitative information that has been generated by this research could, *if packaged appropriately*, underpin the development of appropriate strategies for achieving this. Most importantly, data allowing the responses of draught animals to variations in feed availability to be predicted are now readily accessible in summary form (Lawrence and Pearson 2000, 1998).

The key question is ‘What constitutes appropriate packaging for this information?’.

A number of issues need to be considered:

- Rationing work animals is normally undertaken in mixed-species livestock holdings in which they are not always the highest priority for the allocation of limited feed resources (Thorne *et al.*, 1999);
- In some farming systems, work animals are multi-purpose animals (e.g. the draft cow). Where this is the case, the impact of work on other production functions needs to be considered as part of the process of planning appropriate feeding strategies (Starkey, 1994);
- Sustainable management of draught animals requires farmers, not only to match the current feed demands of their animals to the available feeding resources, but also to take account of past live weight losses and to predict future work demands (Fall *et al.*, 1997).
- Quantitative input data for biological models are generally unavailable or so unreliable as to be useless at the field level.

OXFEED is a decision support tool, which was developed to address the above challenges. It has inherited the graphical interface of DRASTIC along with some of the underlying biological models and AI algorithms, but also incorporates features of the energy rationing system developed by Lawrence and Pearson (2000) for working animals. Its key features allow it to address several key challenges:

1. The interface is simple and intuitive with a layout similar to that of most other Microsoft Windows Applications.

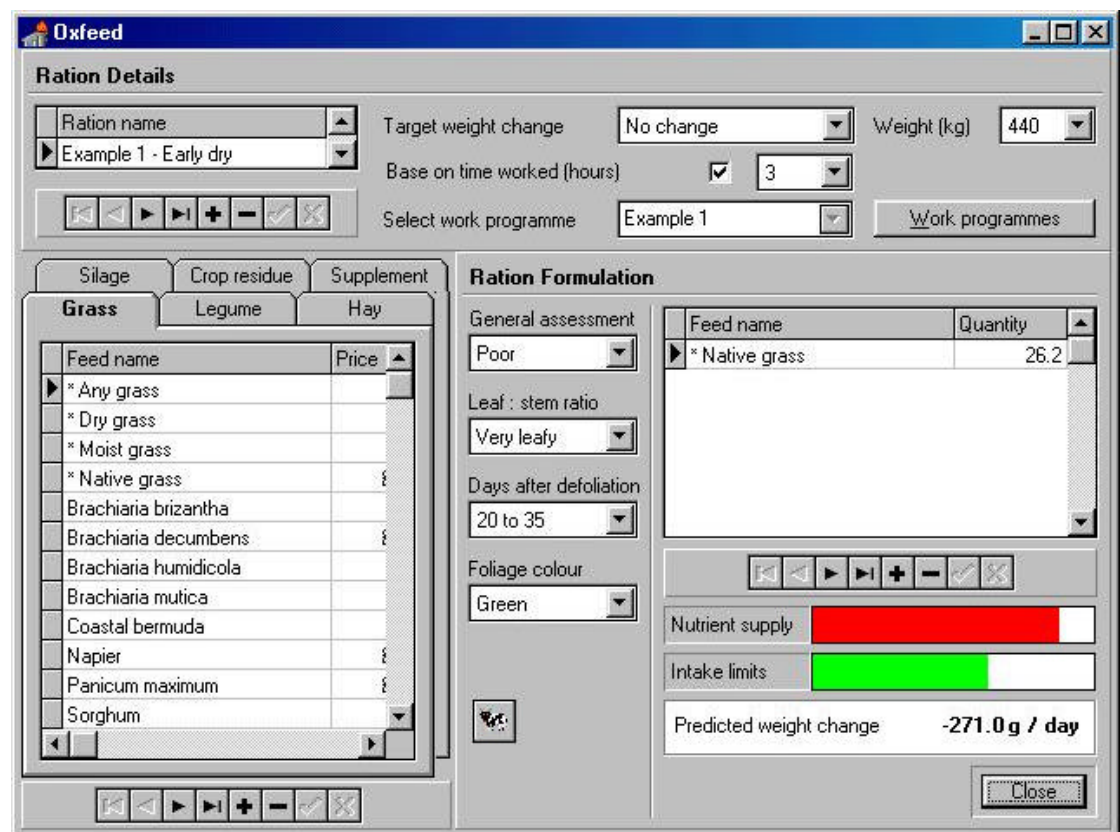


Figure 1: The OXFEED user interface

2. The data required to operate OXFEED is minimal and can be readily collected by extension delivery agents at field level with no specialised equipment.
3. The OXFEED interface allows scenarios to be tested and saved so that farmer's decisions can be readily tested on a cost/benefit basis.
4. The compatibility of DRASTIC and OXFEED provides the basis of a potential suite of similar DSS which could address the complex and dynamic challenges faced by poor livestock keepers.

The aim of the present project is to develop and test OXFEED within livestock owning communities that could derive direct benefit from its application. The geographical focus of this work is Central and South America within crop/livestock production systems. In particular the project is aimed at regions where an acute conflict between crop and animal production exists. The socio-economic focus is on sectors within rural communities whose livelihoods are becoming increasingly

marginalised by land resource conflicts, and who do not have the financial resources to mechanise cropping activities.

The demand for this work has been clearly identified during the PRAs carried out during the preparatory phase of the project R6970. Previous research work carried out by CTVM, SRI, CIFEMA/PROMETA, ILRI and NRI focused on feeding strategies and management of draught animals. These studies have shown the considerable contribution that a more systematic and rational management of feed resources could make to livelihood security of smallholder farm households in developing countries (Fall *et al.* 1997). The development of OXFEED provides front-line extension workers with the means to formulate and disseminate science-based feeding and management strategies to the intended end-users.

Project Purpose

Improved performance of livestock (including draught animals) in forest-agriculture interface and hillside (crop/livestock or livestock) production systems.

The purpose of this project was the participatory development and field-testing of a user-friendly decision-support software (DSS) rationing package called OXFEED. OXFEED will assist front-line extension workers to make accurate assessments of feed resource availability and work demands on draught animals. The software makes use of biological relationships established by previous research and uses readily available data that was defined in consultation with farmers. The livelihood of smallholder farmers, who depend solely on draught animals for their agricultural power needs, will be improved through reduced expenditure on replacements, better timeliness and quality of work and increased income from the sale of finished/store animals.

Output 1.1: In-country PRA and socio-economic surveys

Farmer interviews

Farmer surveys were carried out in three communities within 60 km of Cochabamba (17°24'S, 66°09'W), Bolivia. Each community represented a distinct agro-ecological zone (Table 1), but all relied on draught cattle as the principal source of on-farm power. In all three districts cattle ownership was restricted to the animals required to provide power. However, oxen had a dual purpose role providing a source of on-farm power and a income from their sale as finished/store animals at the end of the cropping season. Few of the farmers in the study reared their own cattle, preferring to purchase sub-adult cattle from ranches at lower altitude.

Table 1: Description of the three communities surveyed in the OXFEED study

District	Community	Altitude (m)	Annual rainfall (mm)	Principal crops	Cropping system
Ayopaya	Piusilla	3800	647	Potatoes, oats, maize	Subsistence, extensive
Capinota	Sarobamba	2380	435	Potatoes, maize, alfalfa, vegetable cash crops	Commercial, intensive
Tiraque	Colque K'oya	3580	531	Potatoes, beans, barley oats	Subsistence, semi-intensive



Plate 1: Piusilla in Ayopaya district



Plate 2: Sarobamba in Capinota district



Plate 3: Colque K'oya in Tiraque district

From each community, 10 farmers were selected to take part in the survey, each being interviewed on four separate occasions during the course of the year long study (August, December, March and June). The interviews were conducted in order to elicit information on i) farmers' objectives for keeping animals, ii) current feeding practises, iii) indigenous systems of feed evaluation, iv) farmer and animal feed preferences and v) farmer perceived requirement for information. On the occasion of the first interview, farmers were asked to estimate the live weight of their animals, if they felt able. Each of the farmer's animals was then weighed using a portable weighbridge to determine the actual live weight.

Survey Results

Feed availability, feeds preferred by farmer and feeds preferred by animals

The available feed in each of the three districts during each of the four survey periods is shown in Table 2. There was seasonal variation in the availability of all feeds (with the exception of alfalfa in Capinota district). In all three districts there was some reliance, for at least some of the year, on cultivated forage crops. The cultivated forage crop varied between districts with oats (either fed fresh or as hay), maize and improved pasture grown in Ayopaya district, alfalfa grown in Capinota and oats and barley grown in Tiraque. With the exception of alfalfa in Capinota, these cultivated forages were only available for two out of the three survey periods. At other periods farmers relied on native pasture or crop residues to feed their animals.

Table 2: Comparison of the feeds available in each of the survey districts during the four survey periods (n = 30).

District	Available feed	Number of farmers using feed			
		August	December	June	March
Ayopaya	Cut and carry improved pasture				1
	Fresh oat forage				2
	Grazing on improved pasture	1	2		
	Native pasture		8		4
	Oat hay	2		1	
	Oat hay and maize stover	7		8	
	Potatoes haulms and green forage maize				3
Capinota	Fresh alfalfa	3	8	4	5
	Maize stover	4			
	Maize stover and fresh alfalfa	3		3	
	Sweet potato haulms			2	1
	Vegetable crop residues		1		3
Tiraque	Barley straw	2			
	Fresh barley forage		3		
	Native pasture			1	
	Oat hay	1		6	
	Potatoes haulms		7		7
	Potatoes haulms and fresh forage oats				3
	Wheat or oat straw	7		2	

Table 3: Comparison of the feeds that farmers preferred to feed in each of the survey districts during the four survey periods (n=30).

District	Feed	Number of farmers			
		August	December	June	March
Ayopaya	Fresh oat forage			1	
	Grazing on improved pasture		6	5	6
	Oat hay	9	4	4	4
	Oat hay and maize stover	1			
Capinota	Fresh alfalfa	10	9	9	9
	Fresh oat forage		1	1	1
Tiraque	Barley straw	1	1	1	1
	Fresh alfalfa		1		1
	Fresh oat forage			1	
	Oat hay	9	8	8	8

Farmers within each district had strong preferences for a particular feed during a particular season (Table 3) despite the diverse range of feeds available (Table 2). In majority of cases the most preferred feed was cultivated forage or improved pasture; crop residues were only rarely chosen (5 out of 120 cases) as preferred forages. These preferences for these feeds were not related to the availability, with preferences changing little throughout the year. According to the farmers interviewed the feed preferences of their animals also varied little between survey periods (Table 4). The first preference of both farmers and animal showed a strong tendency to be the feed of highest nutritive value in that particular district indicating that this factor was more important than other factors that may have influenced their preference such as ease of feeding or quantity available.

Table 4: Farmers perceived view of animals feed preferences in each of the survey districts during the four survey periods (n=30).

District	Feed	Number of farmers			
		August	December	June	March
Ayopaya	Alfalfa		2		2
	Improved pasture	2	5	6	5
	Oat hay	8	3	3	3
Capinota	Alfalfa	9	9	9	9
	Maize stover	1	1	1	1
Tiraque	Barley, wheat or oat straw	1	1	1	1
	Oat hay	9	9	9	9

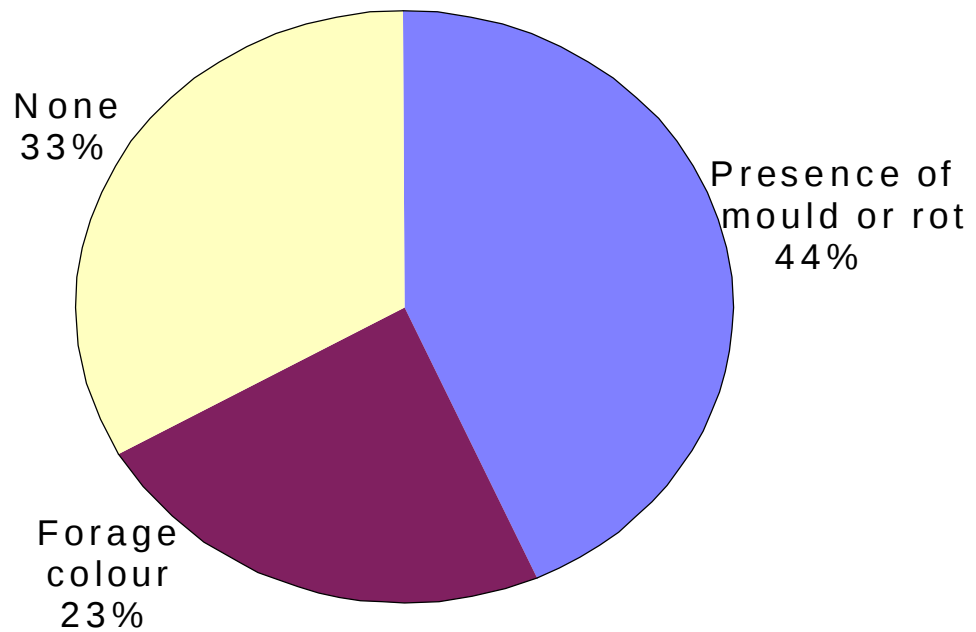


Figure 2: Method used by farmers to evaluate the quality of feeds

Although Table 4 shows that farmers were strongly aware of the feed of greatest nutritive value within their region, Figure 1 indicates that farmers used only two methods of judging the feed they actually gave to the animal, these were the presences of rot or mould (44%) and forage colour (23%). A large percentage of farmers (33%) did not evaluate the quality of given feed at all.

Farmers' ability to estimate live weight

Less than 50% of farmers felt able to estimate the live weight of their cattle (Figure 3). When the farmers who felt able to estimate live weight were asked to judge the mass of their cattle, few estimated correctly (Figure 4).

This finding has important ramifications for the design of OXFEED. The underlying models of OXFEED rely on an accurate value of live weight; a large deviation from actual live weight will cause a large error between actual and predicted live weight changes. Most farmers do not know the live weight of their cattle and those who think they can estimate often provide inaccurate values. Extension agents using OXFEED to provide farmers with advice need an accurate method of estimating live weight. It is therefore necessary either to provide extension agents with accurate weigh-tapes designed for the cattle of the area, or train them to visually assess live weight more accurately.

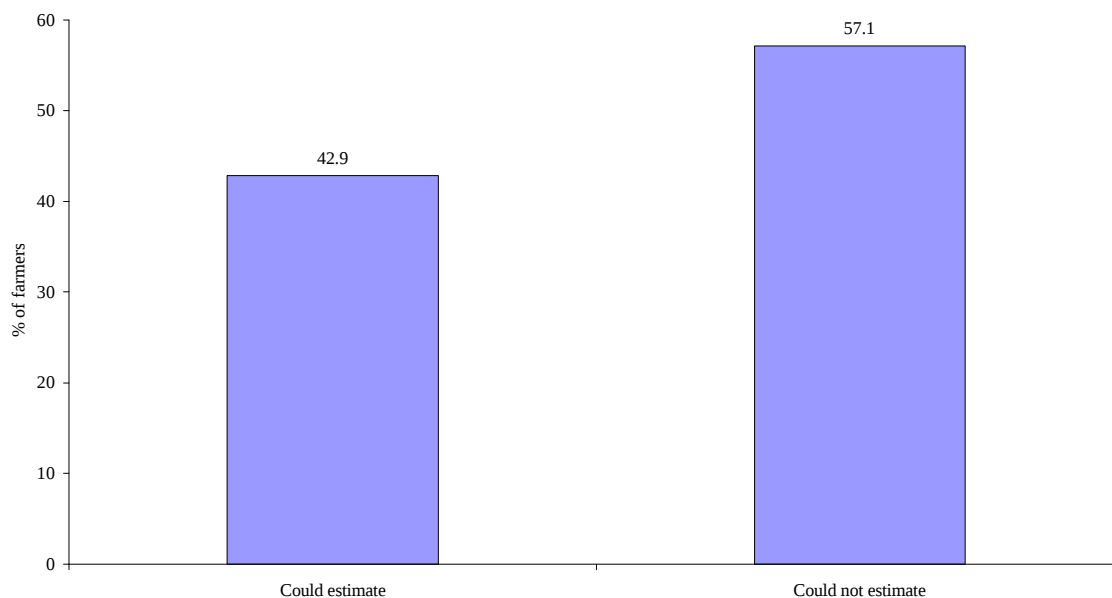


Figure 3: The percentage of interviewed farmers who were able to estimate the live weight of their oxen in the three districts surveys (n = 30).

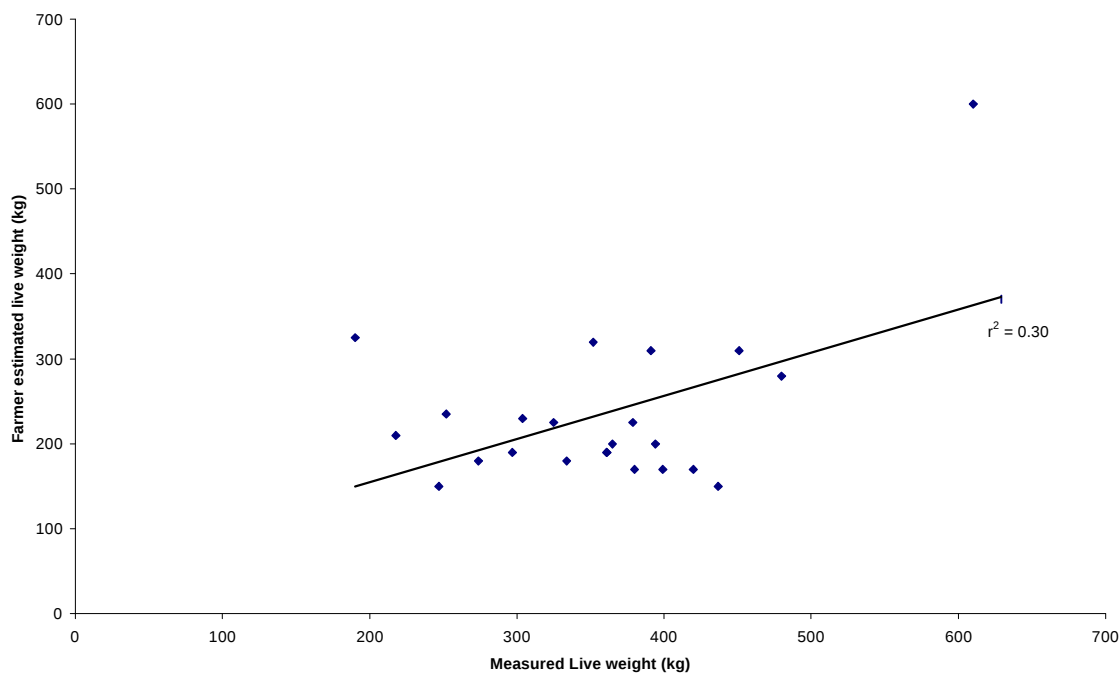


Figure 4: Relationship between measured live weight of oxen and their live weight estimated by their owners (n = 13)

Farmers' objectives for keeping cattle

The survey showed that principal reason for farmers keeping cattle was for the dual purpose of fattening and work (80%). Few farmers kept cattle solely for work more than two years (17%) and fewer still (3%) kept cattle solely for fattening (Figure 5).

The sale of fattened cattle is an important income for households and reduces the burden of feeding animals during parts of the year when there is little work. Moreover, this dual-purpose strategy helps offset the opportunity costs of committing

scarce land resources to producing seasonal supplies of forage because it provides a direct income from the fallowed land.

The success of the production system for cattle in all of the three study districts is dependent on animals gaining weight over a farmer's period of ownership. It is therefore, crucial that farmers manage the available feed resources well on a day-to-day basis so that their long-term objectives can be obtained. OXFEED aims to provide farmers with information about the consequences of their decisions and to test scenarios without committing resources.

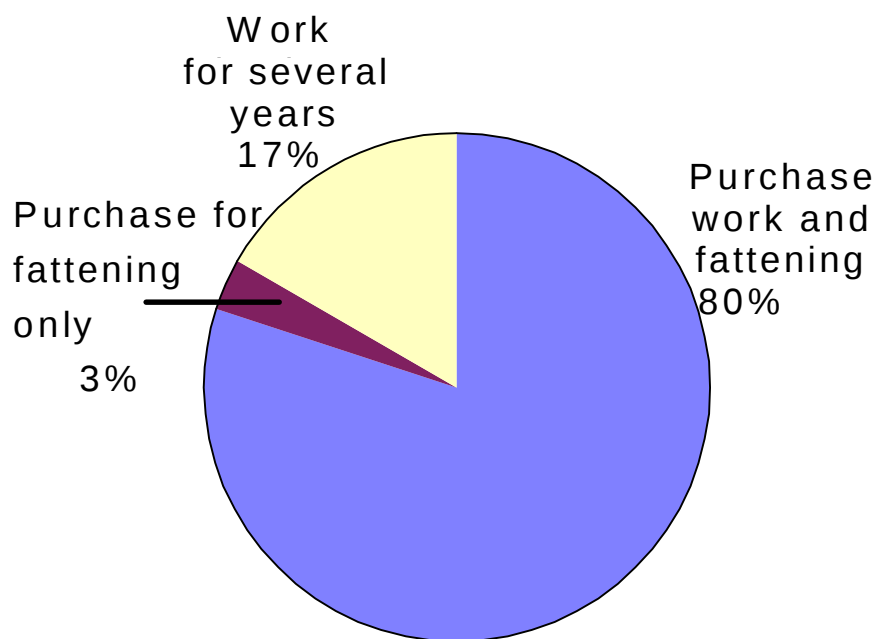


Figure 5: Farmers reasons for keeping animals in the three survey districts (n=60)

Information that farmers want from extension services

If OXFEED is to help extension agents address the problems that farmers face in this region of Bolivia it must be able to provide answers to the questions that farmers ask. Figure 6 provides a breakdown of the information requested by farmers during the survey. The priority of farmers in the three districts surveyed was obtain information on how to improve the work output of their cattle (52%), whilst others required information on how to formulate rations (28%).

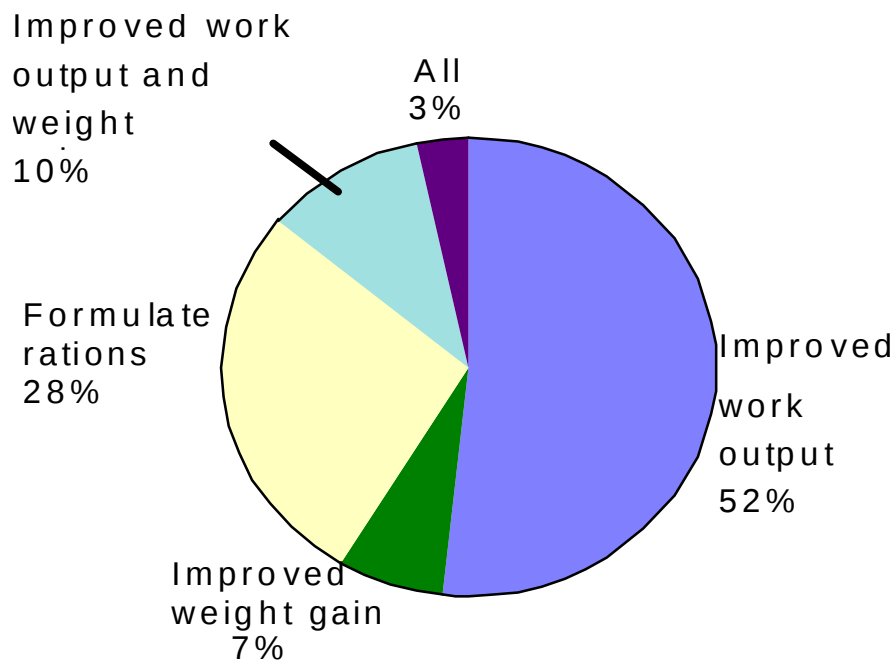


Figure 6: Information farmers want from extension services (n=60)

Summary

1. Farmers' first choice of feed is generally the feed with the highest nutritive value in that district.
2. There appears to be no indigenous method of feed evaluation.
3. Farmers are prepared to commit significant resources to fodder production in the integrated crop/livestock rearing system of the three districts.
4. Most farmers cannot estimate the live weight of their cattle accurately.
5. The objectives of keeping cattle in the three districts are well defined and production orientated; stakeholders are likely to be receptive to extension messages promoting improved productivity.
6. The information demanded by farmers from extension agents can be provided by OXFEED or other similar DSS.

Output 1.2: In-country surveys to establish the institutional capacity of Bolivian Non-government organisations to use OXFEED computer software for draught animal development

Postal Survey

Preparatory activities carried out by project R7376 during its initiation included a postal survey of 120 non-government organisations (NGOs) involved in agricultural extension within all the administrative departments of Bolivia. The aim of this survey was to establish the capability of NGOs to use OXFEED in the dissemination and implementation of draught animal development initiatives. There was a positive response to the survey with 66% of recipient NGOs returning completed questionnaires by the end of January 2000. (See Annex 1 for a English translation of the postal survey)

Survey Results

The role of NGOs in draught animal development projects and their computer capability

Survey respondents were selected on the basis of their involvement with smallholder farmers. Survey results indicate that 76% of the respondents were or planned to be actively involved with draught animal development. All the respondents had computer facilities at their head and field offices (Figure 7). Head offices have an average of 10 (s.e. 2.2) competent computer users on their staff; at field offices the average number of competent computer users was 8 (s.e. 1.5). The most common operating system was Windows 95/98 (Figure 7).

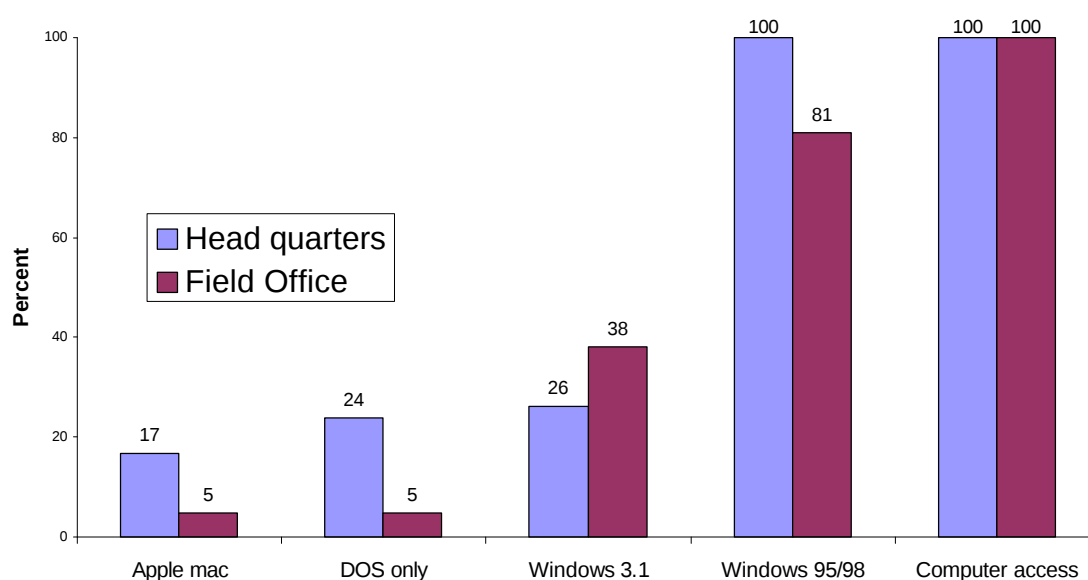


Figure 7: Bolivian NGO access to computers assess broken-down by operating system (n = 80).

Feasibility of the Proposed Software Dissemination Pathways

Although OXFEED is designed specifically for Windows 95/98, results from the current project indicate that all surveyed NGOs had access to this operating system. This gives users the inherent ability to download upgrades from the Internet either via email or Web browsers. The results from the survey indicate that there is wide spread Internet access at head office level (Figure 8). The feasibility of supplying upgrades of both programme and feed database files to NGOs, on demand, via the Internet was thus firmly established by the survey results. Once downloaded at headquarters distribution of upgrades to field offices would be via floppy disk.

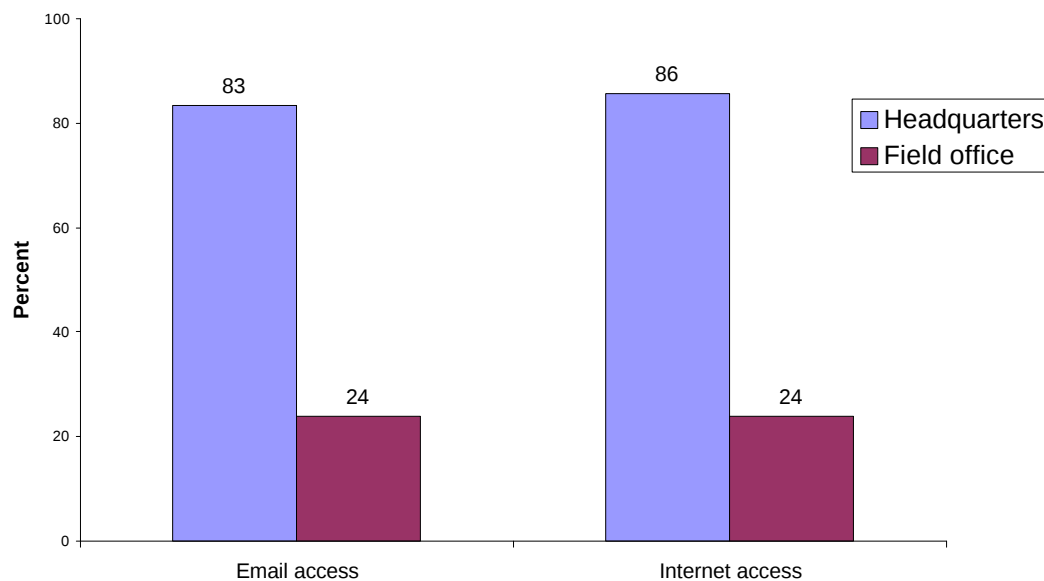


Figure 8: Bolivian NGO's access to email and the Internet at head quarters and field offices (n = 80).

Output 1.3: Delphi version of OXFEED

A Delphi version of OXFEED which could access the feed database and qualitative indicator features of DRASTIC was designed and constructed. The software was designed to operate with Windows 95/98. Minimum system requirements determined from the results from activity 1.1 and 1.2 were a principle design criteria along with the constraints imposed by the range of input data determined in 1.1.

The software is now available on the Internet in English and Spanish versions at the following web site www.stirlingthorne.co.uk. Both versions of the software is included in Annex 2 on CD-ROM. A Spanish instruction manual (funded by the DFID Advisory and Support Services Contract Programme) is included in Annex 3 (an English translation was not funded).

Output 2.1: Expansion of core feed database required to run the software

One of the essential pieces of information that OXFEED requires is the nutritive value of the available feed resources. Much of the published information on the nutritive value of feeds applies only to temperate situations or is not sufficiently detailed to allow calculations of metabolisable energy values.

Once baseline data is obtained OXFEED allows systematic modification of the feeding value of the available feeds according to quantitative indicators (QI) such as colour of forage, stem:leaf ratio, farmer perceived value and general quality (presence of mould etc). These QI are used to place currently available feed on a continuum between minimum and maximum expected feeding value for a particular feed.

The objectives of this phase of the project was to expand the OXFEED feed database and to test the efficacy of the QI.

A total of 96 feeds were collected from various sites around the world (Ethiopia, Mexico, South Africa and Zimbabwe) and given QI scores at the point of sampling. These feeds were then analysed and their ME values determined by calculation (see-Annex 4). These ME values were used as the basis for expansion of the OXFEED data base.

In order to test the efficacy of the QI *per se* to predict ME, binary logistic regression analysis was used to compare the calculated ME value of the feeds with the recorded QI score. The value of QI at predicting ME varied with feed type considered (Figure 9). Leaf:stem ration was the most value individual QI. Grass fodders (hays and silages), legume fodders and pasture were had QI with stronger correlations with calculated ME than the other fodder types considered. All the QI of some feed types (e.g. others) were not closely correlated with calculated ME. Although the relationships between QI and ME are fairly poor (Figure 9), QI are only by OXFEED to modify ME values and therefore they still may have value in fine tuning the ME of currently available feeds. In order to test this a more detail analysis was therefore carried out using multiple regression in order that each QI could be weighted within the OXFEED algorithm.

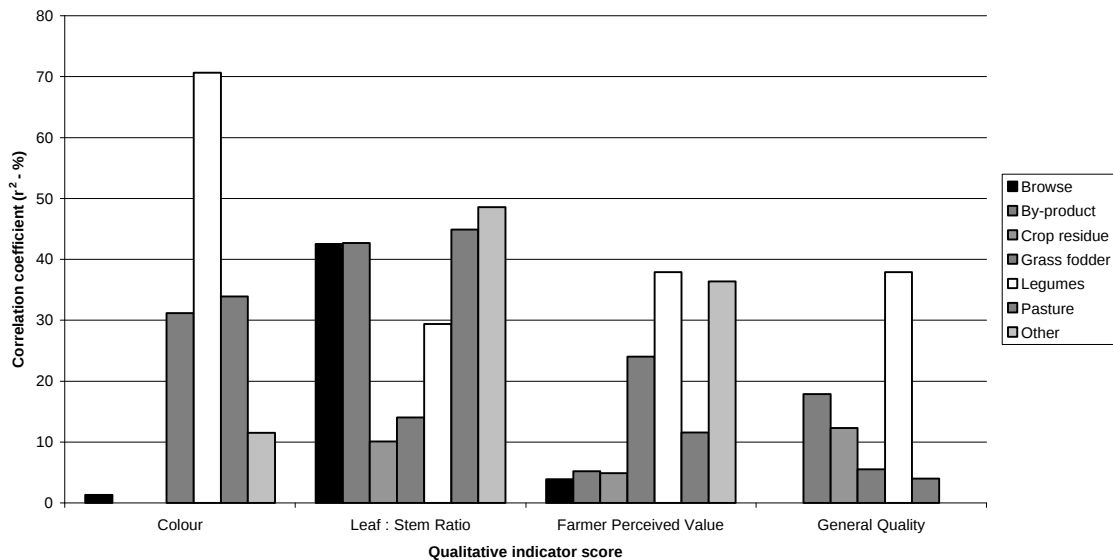


Figure 9: The relationship between qualitative indicators and calculated ME for 96 feeds collected in Ethiopia, Mexico, South Africa and Zimbabwe.

Multiple regression analysis using minimum ME (ME), feed type score (FTS), colour score (CS), leaf: stem ratio (LSRS) and farmer perceived value score (FPVS) as predictors of calculated ME produced the following equation:

$$\text{Calculated ME} = 1.06 + 0.7 \cdot [\text{ME}] + 0.367 [\text{FTS}] + 0.393 [\text{CS}] - 0.12 [\text{LSRS}] + 0.345 [\text{FPVS}]$$

In this equation ME, FTS, CS, FPVS had a statistical significant relationship with calculated ME ($p < 0.01$). The correlation coefficient for the overall equations was 0.41, indicating a statistically significant relationship ($p < 0.001$) between calculated ME and the QI used in this equation.

This equation was used as a basis for weighted QI in the modified OXFEED program and tested with feed data collected in Bolivia (Output 2.2).

Output 2.3: Revision of the prototype software, based on the outcome of the field evaluation.

Field surveys

There were three objective of the 8 month field study carried out in this phase of the project:

1. To collect field data on feeding practice, work rates and oxen live weights that would be used within OXFEED to model monthly live weight changes.
2. To monitor real changes in live weight over the course of the study to compare with the values predicted by OXFEED.
3. To compare farmer perceived changes in live weight with that predicted by OXFEED.

The field studies were carried out within the same districts as Output 1.1, with 20 farmers from each study site included. Each farmers was interviewed once each month using the questionnaire shown in Annex 5. The live weight of each farmers oxen was measured during the interview (Plate 4).



Plate 4: Determination of ox live weight in Ayopaya district.

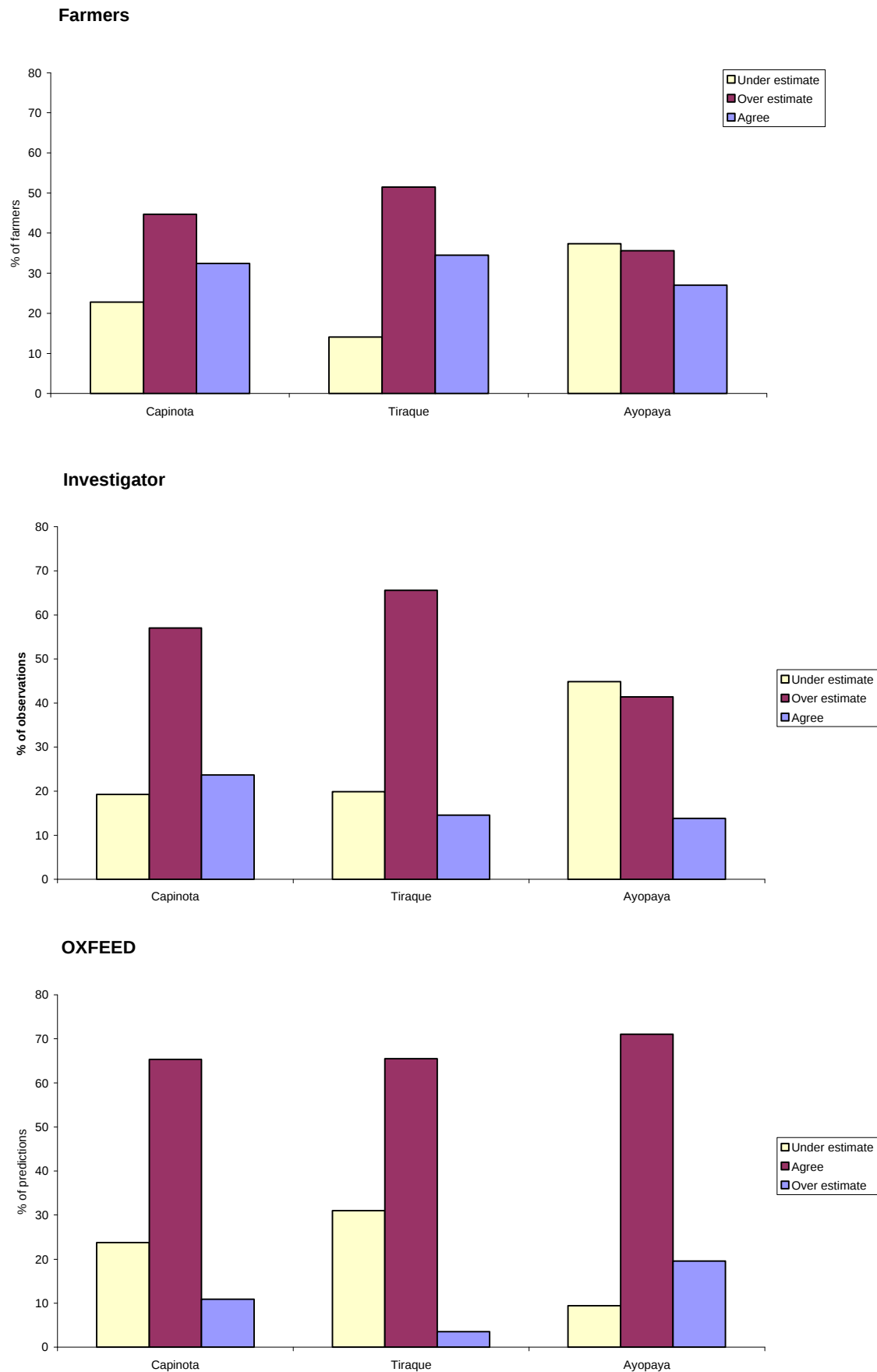


Figure 10: The accuracy of estimations of the direction of live weight change (increase, no change, decrease) made by farmers, investigators or by OXFEED in the three survey districts.

To investigate the sensitivity of OXFEEED against the prevailing system of judging live weight changes each farmer was asked if their animals had either gained weight, lost weight or had not changed weight since the last interview. The investigator also recorded his judgment and prediction of live weight changes were made using OXFEEED. These three estimates of the direction of live weight change were then compared to measured values. Numerical values provided by measured and OXFEEED predictions of live weight change were categorised into three groups so that they could be compared to the categories used by farmers and investigators. The three groups were defined as:

1. Increase in live weight = monthly weight gain of more than 15 kg.
2. No weight change = monthly weight change of between –15 kg and +15kg.
3. Decrease in live weight = monthly weight loss of more than 15 kg.

The comparisons are summarised in Figure 10. In all cases OXFEEED provided better estimations of the direction of live weight change than did farmers. In all three districts surveyed more than 50% of farmers could not correctly estimate the direction of live weight change. The estimates of direction of live weight change made by the investigators was intermediate to that of farmers and OXFEEED. In Capinota and Tiraque there was a tendency for OXFEEED to underestimate the direct of weight change (i.e. predict a decrease when there was either no change or an increase, whilst in Ayopaya OXFEEED tended to over estimate the direct of weight change. These finding indicate that OXFEEED provides a better estimate of live weight change than the existing system.

More details of the predictive abilities of OXFEEED are shown in Figure 11. Live weight changes predicted by OXFEEED closely followed measured live weight changes in all but two cases (both in Ayopaya); all other OXFEEED prediction were within 10 kg of measured values.

Output 2.4: Preliminary study on the development of a weighing tape for Andean farmers.

During the field study the opportunity was taken to make a preliminary study of cattle to develop a weighing tape so farmers could estimate the weight of their cattle more easily. Animals were weighed and at the same time their heart girth and body length (from tail stock to base of the neck) was measured using a tape. Only 64 measurements were obtained but a highly significant relationship ($p < 0.001$) was found between measured live weight and the two other biometric measurements.

The following preliminary relationship was established.

$$\text{Estimated Live weight} = 36.8 + 1.74 [\text{Body Length}] + 0.0041 [\text{Heart Girth}]^2$$

$r^2 = 28.5$; estimated live weight in kg, body length and heart girth in cm.

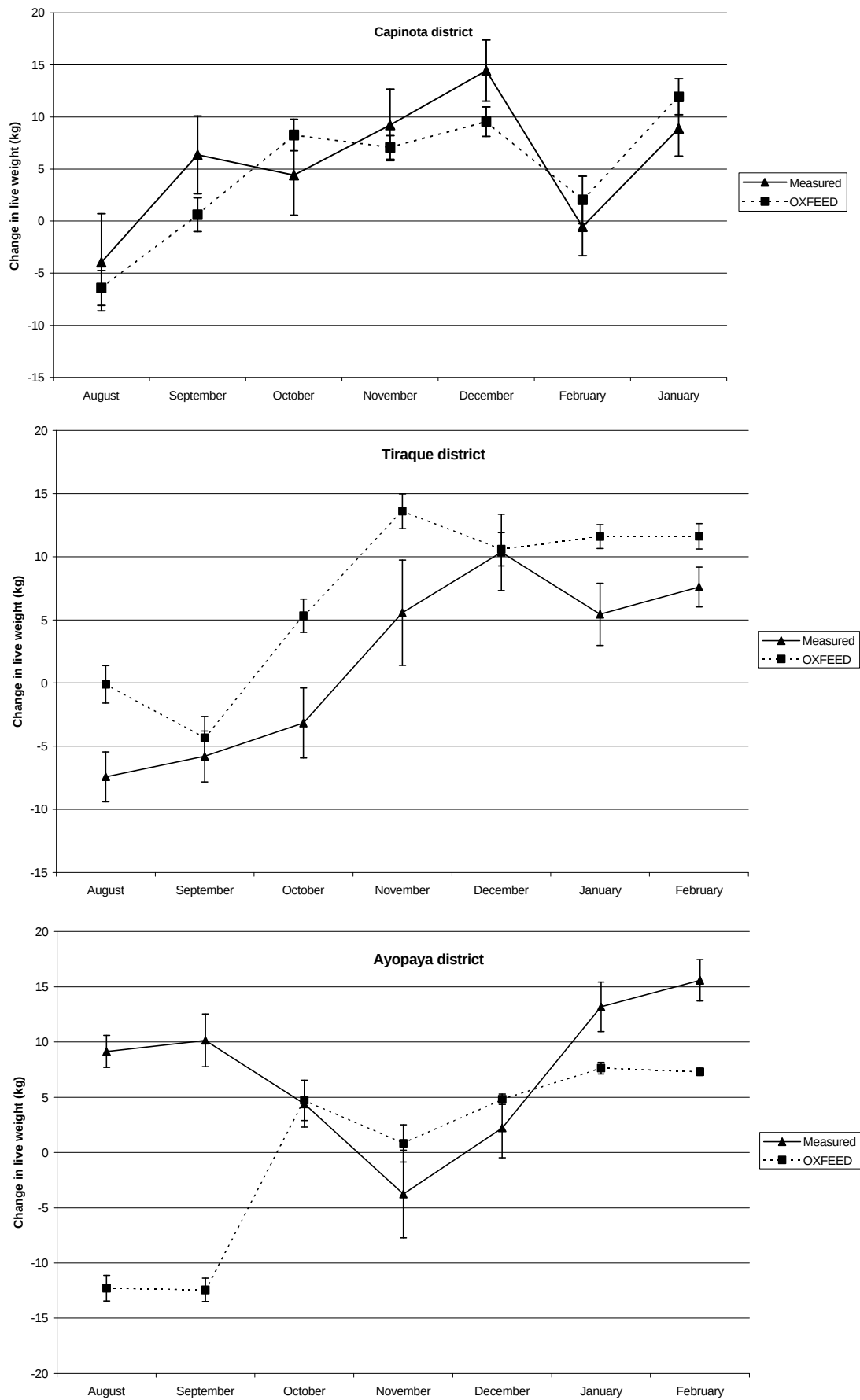


Figure 11: Measured live weight changes and those predicted by OXFEED in the three survey districts.

Output 3: Training of Front line extension workers in the use of OXFEED.

During the life time of the project two key PROMETA personnel were trained in the use of OXFEED. These two staff members now act as trainers-of-trainers and have held several workshops to train key extension staff through out Bolivia; up to April 2001 40 people from various NGOs have been trained (Plate 5 and 6).



Plate 5: Local NGO representatives being trained in the use of OXFEED, April 2001.



Plate 6: Local NGO representatives being trained in the use of OXFEED, April 2001.

Summary of Outputs

Outputs	Target date	Evidence
Decision support tool for rationing draught animals in mixed species holdings	Trial version of software available by September 2000	Software available at www.stirlingthorne.co.uk
Validated and field-tested software for planning draught animal feeding management in multi-species holdings	Tested version of software available by March 2001	Results in FTR, Draught Animal News, international journals.
A core of front-line extension staff in Bolivia trained in the use of the system	December 2000	Staff in place.
40 core extension agents trained to use DRASTIC/OXFEED in Bolivia.	Training workshop organised and extension workers actively using the software by March 2001	Research programme reports.
An interactive web site that allows users to download Spanish and English versions of DRASTIC and OXFEED from the Internet and get user support	Web site operating by April 2001	Internet site operating

Contribution of outputs

The market demand with in Bolivia has been well established during the course of this project, and PROMETA/CIFEMA are doing much to respond to this demand. Further funding from the DFID Advisory and Support Services Contract (ASSC) has facilitated the further extension OXFEED throughout Bolivia by adding on-line help facilities to OXFEED, holding workshops and through local cable television networks. Further support of these activities is essential at local level, particularly of local key staff.

The outputs are currently available to the intended end user. Dissemination within Latin America could be increased by publications within journals and popular development literature of the region.

OXFEED models require fine tuning to incorporate the findings of the final field studies.

ASSC has facilitated the further dissemination of OXFEED but further funding is required to promote the software in non-Spanish speaking countries, particularly in countries of the Indian sub-continent which have similar land use conflicts.

References

- Dijkman, J. T. and Lawrence, P. R. (1997) The energy expenditure of cattle and buffaloes walking and working in different soil conditions. *Journal of Agricultural Science, Cambridge*, **129**: 76-82.
- Fall, A., Pearson, R.A., Lawrence, P. R. and Fernández-Rivera, S (1997) *Feeding and working strategies for oxen used for draught purposes in Semi-arid West Africa*, ILRI, Nairobi, Kenya
- Lawrence, P. R. and Pearson R. A. *Feeding standards for cattle used for work*. CTVM, University of Edinburgh.
- Pearson, R. A. and Dijkman, J. T. (1994) Nutritional implications of work in draught animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, **53**, 169-179.
- Starkey, P. H. (1994) A wide view of animal traction highlighting some key issues in eastern and southern Africa. In Starkey, P.H. and Stares, J. (eds), *Improving Animal Traction Technology. Proceedings of the First Workshop of the Animal Traction Network for Eastern and Southern Africa (ATNESA) held 18-23 January 1992, Lusaka, Zambia*. CTA, Wageningen, The Netherlands. Pp 168-181
- Thorne, P.J. and Herrero, M. (1999) The role of livestock in natural resources management. In: *Food, Lands and Livelihoods*. Proceedings of an International Conference held at the KARI Conference Centre, Nairobi, Kenya, 27 - 30 January, 1998. Wageningen, the Netherlands, Centre for Tropical Agriculture and Edinburgh, UK. British Society of Animal Science.
- Thorne, P.J. (1998) *DRASTIC. A Dairy Rationing System for the Tropics. Evaluation Version for Windows 3.1*. Chatham, United Kingdom. Natural Resources Institute. 40pp.
- Thorne, P.J., Sinclair, F.L. and Walker, D.H. (1997). Using local knowledge of the feeding value of tree fodder to predict the outcomes of different supplementation strategies. *Agroforestry Forum*, **8 (2)**: 45 – 49.
- Thorne, P.J., Tanner, J.C. and Gurung, H.B. (1999) The characterisation of feed resources in crop-livestock systems and its implications for the development of improved feeding strategies - a case study from Nepal. *Agricultural Systems*.

Computer User Survey

1. Does your organisation work with farmers? ☐ Yes ☐ No
2. Does your organisations promote the use of working animals? ☐ Yes ☐ No
3. Is your organisation involved in the dissemination of information about the feeding of draught animals? ☐ Yes ☐ No
4. Does your organisation intend to carryout any of these activities in the future? ☐ Yes ☐ No

Please complete the following questions about the computers in your head and field offices

	Head Office		Field Office(s)	
5. Number of computers:		☐		☐
6. Operating system:	Macintosh	☐	Macintosh	☐
(# in each category)	MS-DOS solo	☐	MS-DOS solo	☐
	Windows 3.1	☐	Windows 3.1	☐
	Windows 95/98	☐	Windows 95/98	☐
7. Skill level of people who can use computers:	Beginners	☐	Beginners	☐
(# in each category)	Intermediate	☐	Intermediate	☐
	Expert	☐	Expert	☐
8. What are the computers used for?	Administration	☐	Administration	☐
(tick one or more categories)	Education/Training	☐	Education/Training	☐
	Other	☐	Other	☐
9. Applications used:	Word-processing	☐	Word-processing	☐
(tick one or more categories)	Spreadsheet	☐	Spreadsheet	☐
	Database	☐	Database	☐
	Accounts packages	☐	Accounts packages	☐
	Other	☐	Other	☐
10. Do you have access to?	Email	☐	Email	☐
(tick one or more categories)	Internet	☐	Internet	☐
	CD-ROM	☐	CD-ROM	☐

Annex 2: OXFEEED software

Available at: www.stirlingthorne.co.uk

OXFEEED

Para Windows 95 / 98 / NT



VERSIÓN 2

Sistema de Formulación de Raciones para
Bovinos de Trabajo en Regiones Tropicales

Thorne, P.J., & Smith, D.G. (2000)

OXFEED. Sistema de Formulación de Raciones para Bovinos de Trabajo en Regiones Tropicales. Versión 2 para Windows 95 / 98 / NT. 33 págs.

La mayoría de los modelos matemáticos en los que se basa OXFEED provienen de Lawrence, P.R and Pearson, R. A. (1999) *Feeding standards for cattle used for work*, Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh and Thorne, P.J. (2000) *DRASTIC. A Dairy Rationing System for the Tropics. Version 2 for Windows 95 / 98 / NT*.

Lista de menciones

OXFEED se validó en finca y fue sometido a prueba con usuarios durante un proyecto en Cochabamba, Bolivia en colaboración con Proyecto Mejoramiento Tracción Animal (PROMETA), Centro de Investigación, Formación y Extensión en Mecanización Agrícola (CIFEMA).

Se les agradece a Jeroen Dikjman y Brian Sims su ayuda en probar y desarrollar OXFEED.

La traducción en español de la interface y del manual OXFEED fue realizada por Hernán Barrientos Trigo y la traducción administrativa por Elaine Edgar, Universidad de Edimburgo.

OXFEED es uno de los resultados de un proyecto de investigación financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido. Sin embargo, el Departamento para el Desarrollo Internacional no asume responsabilidad alguna por la información suministrada u opiniones expresadas.

Tabla de Contents

TABLA DE CONTENTS	II
¿QUÉ ES OXFEED?	1
¿QUIÉN SE BENEFICIA CON OXFEED?	1
REQUISITOS DEL SISTEMA	2
ANOTACIONES SOBRE LA VERSIÓN 2	2
INSTALANDO OXFEED	3
PARA HACER FUNCIONAR OXFEED	3
DESINSTALANDO OXFEED	3
INTERFASE USUARIO	4
Panel de composición de alimentos	4
Panel de detalles de la ración	5
Panel de formulación de la ración Panel	6
BASE DE DATOS DE OXFEED	7
Ingreso y edición de datos.....	7
Botón inicial	7
Botón previo	7
Botón próximo	7
Botón último	7
Botón de adición.....	7
Botón de eliminación.....	7
Botón de aceptación.....	8
Botón de cancelación.....	8
Datos de composición de alimentos.....	8
Inclusión de un nuevo alimento	9
Deslizamiento de las columnas de datos.....	9
Variabilidad en la composición de los alimentos.....	9
Datos para los suplementos	10
Composiciones precisas para alimentos básicos.....	10
Detalles de la ración.....	10
Nombre de la ración.....	11
Peso vivo	11
Cambio deseado en peso.....	11
Elaboración de programas de trabajo.....	12
Datos de formulación de la ración	13
Adición de alimentos a la ración.....	13
Planteo de cantidades de alimentos en una ración	14
Ingreso directo de las cantidades de alimentos.....	14
Estimación del consumo de forrajes pastoreados.....	14
Eliminación de alimentos de la ración	15
Valoración de la calidad de alimentos básicos	15
Indicadores cualitativos.....	16
FORMULACIÓN DE LA RACIÓN CON OXFEED	17
Predicción de rendimiento en una ración existente.....	17

Formulación de raciones para obtener cambios deseados en el peso vivo.....	17
Obtención de requerimientos nutricionales.....	18
Seguimiento del consumo.....	18
ANOTACIONES SOBRE ESTA VERSION QUE ESTA EN ETAPA DE EVALUACION	19
CUESTIONARIO	20
DATOS.....	21
OTROS COMENTARIOS.....	22
INDICIO	23

¿Qué es OXFEED?

El programa informático OXFEED incorpora un nuevo enfoque en la formulación de raciones para bovinos de trabajo en las regiones tropicales.

Un problema importante en la formulación de raciones para bovinos bajo estas condiciones es la falta de información correspondiente a la calidad nutricional de los alimentos disponibles; particularmente en el caso de la ración básica. Esto se combina con el alto grado de variación en la calidad de los alimentos, de manera que tienen poca utilidad práctica los análisis químicos rutinarios y la simple lectura de “valores de catálogo”.

Para superar estas limitaciones, las formulaciones del OXFEED comprenden un rango completo de variabilidad observada en los alimentos tropicales. Indicadores simples de calidad de alimentos, *que pueden ser aplicados por los agricultores*, se utilizan para iniciar un algoritmo de inteligencia artificial. Este genera los datos para activar una simulación biológica de la nutrición en energía que predice el resultado, en términos de la producción alcanzada de peso vivo, utilizando una mezcla particular de alimentos.

¿Quién se beneficia con OXFEED?

OXFEED ha sido diseñado para ser operado por los responsables de apoyar al sector pecuario, tales como los miembros del personal de extensión. Está previsto que estos usuarios tendrán un contacto estable con la clientela de agricultores y podrán aprovechar este contacto para acopiar los datos que se requieren para hacer funcionar el sistema.

Requisitos del sistema

Esta versión (2) de OXFEED está diseñada para computadoras personales (PCs) compatibles con IBM y que utilizan Windows 95, 98 o NT (MR) de Microsoft. Ha sido examinada en varios sistemas de PC, todos los cuales utilizan estos sistemas operativos. Esto no significa que se esté garantizando su compatibilidad en cualquier combinación específica de hardware y software.

Anotaciones sobre la Versión 2

- OXFEED usa un artefacto de reemplazo de base de datos (DBISAM TM; Elevate Software). Este es más eficiente y más compacto que la patente “Borland Database Engine” usada previamente. También está incorporado directamente en el archivo ejecutable principal OXFEED, eliminando la necesidad de instalar por separado un artefacto de base de datos. El resultado más obvio de estos cambios es que OXFEED puede actualmente ser distribuido en un solo diskette.

Además de estas importantes mejoras, se han hecho varios cambios menores a la interfase-usuario, incluyendo la opción para usar las capacidades de jalar-y-dejar-caer, para construir raciones a partir de los ingredientes componentes del alimento. Estos son descritos en las secciones apropiadas de este manual.

Instalando OXFEED

OXFEED está disponible en 1 diskette de 3.5" o en un CD-ROM.

Para instalar OXFEED:

- Insertar el diskette etiquetado SETUP (Disco 1) o el CD en la unidad de dispositivo apropiado de la computadora.
- Seleccionar Run del menú de archivos.
- Digitar *drive:* \ SETUP, donde *drive* es la letra asignada a la unidad de diskette 3.5" o al dispositivo CD de su sistema (por ejemplo, si el dispositivo de diskette es A, entonces digitar en A:\SETUP).
- Hacer click en el botón OK y seguir la instalación del programa mediante la pantalla de instrucciones.

NOTA: si usted ya tiene instalada en su computadora una copia de versiones previas de OXFEED, usted debe utilizar el programa de desinstalación (ver a continuación) para retirarla para evitar instalar la versión 2.0 encima de la versión anterior:

- No conservará datos ni ajustes de manera que éstos tendrán que ser transferidos manualmente en el caso de ser requeridos.

Para hacer funcionar OXFEED

Para hacer funcionar el programa OXFEED después de la instalación:

- Abrir el programa OXFEED en el manejador de programa Windows.
- Hacer doble clic sobre el icono OXFEED, para hacer funcionar el programa.

Desinstalando OXFEED

Si ya no se requiere OXFEED, pueden seguirse los siguientes pasos para eliminarlo de su sistema:

- Abrir el programa OXFEED en el manejador del programa Windows;
- Hacer doble click sobre el icono OXFEED para hacer funcionar el programa de eliminación.

Interfase usuario

OXFEED - Sistema de Racionamiento para Vacas Trabajando Tropicales

Detalles de la ración

Nombre de la ración: Example 1 - Late Dry

Cambio deseado en peso: Pérdida ligera

Peso vivo (kg): 300

Tiempo básico de trabajo: 6

Programa seleccionado de trabajo: Ejemplo 1

Formulación de la Ración

Apreciación general: Regular

Relación hoja : tallo: Tallos = hojas

Días después defoliar: 20 a 35

Color del follaje: Amarillento

Nombre del alimento	Precio
* Any grass	£0.00
* Dry grass	£0.00
* Moist grass	£0.00
* Native grass	£10.00
Brachiaria brizantha	£0.00
Brachiaria decumbens	£35.00
Brachiaria humidicola	£0.00
Brachiaria mutica	£0.00
Coastal bermuda	£0.00
Napier	£35.00
Panicum maximum	£15.00
Sorghum	£0.00

Nombre del alimento	Cantidad
* Native grass	10
Brachiaria humidicola	20

Suministro de nutrientes: [Barra Verde]

Límites de consumo: [Barra Amarilla]

Cambio previsto de peso: 3347.1 g / día

Cerrar

La interfase usuario de OXFEED ha sido diseñada para ser intuitiva y de uso simple. Consiste de tres paneles que le permiten al usuario hacer cambios en la base de datos de OXFEED:

Panel de composición de alimentos

Los datos requeridos para describir las composiciones de los alimentos pueden ser ingresados y visionados en el panel de composición de alimentos. Este está situado en la parte inferior, a la izquierda de la interfase usuario.

El panel de composición de alimentos tiene seis páginas etiquetadas y cada una de ellas muestra datos para alimentos de un tipo particular. Estas se usan para:

- Ingresar datos que describen nuevos alimentos de manera que éstos puedan ser incluidos en la formulación de raciones.
- Editar datos sobre alimentos ya incluidos en la base de datos de composición de los alimentos.

Gramínea		Leguminosa	Heno	Ensilaje
Nombre del alimento		Precio		
▶	* Any grass	£0.00		
	* Dry grass	£0.00		
	* Moist grass	£0.00		
	* Native grass	£10.00		
	Brachiaria brizantha	£0.00		
	Brachiaria decumbens	£35.00		
	Brachiaria humidicola	£0.00		
	Brachiaria mutica	£0.00		
	Coastal bermuda	£0.00		
	Napier	£35.00		
	Panicum maximum	£15.00		
	Sorghum	£0.00		

Panel de detalles de la ración

Detalles de la ración			
Nombre de la ración	Cambio deseado en peso	Pérdida ligera	Peso vivo (kg) 300
▶ Example 1 - Late Dry	Tiempo básico de trabajo	☐ 6	
Programa seleccionado de trabajo		Ejemplo 1	Programas de trabajo

Los datos que describen el tipo de animal que consumirá la ración son ingresados y visionados en el panel de detalles de la ración .. Este se ubica en la parte superior de la interfase usuario de OXFEED.

A las raciones individuales se les asigna un nombre único para facilitar la identificación.

Panel de formulación de la ración Panel

Nombre del alimento	Cantidad
* Native grass	10
Brachiaria humidicola	20

Suministro de nutrientes

Límites de consumo

Cambio previsto de peso 3347.1 g / dia

Cerrar

El panel de formulación de la ración es la principal hoja de trabajo utilizada para crear interactivamente y realizar el mantenimiento de las raciones formuladas. Este se ubica en la parte inferior, a la derecha de la interfase usuario.

Además del botón de cierre y de los botones utilizados para activar algunas de las rutinas suplementarias de OXFEED, el panel de formulación de la ración permite a los usuarios ingresar y editar los datos de formulación de la ración y hacer el seguimiento del avance de la formulación interactiva de raciones.

Base de datos de OXFEED

Se accede a la base de datos vía las grillas, cajas de ingreso y lista de opciones sobre los tres paneles de la interfase usuario.

Ingreso y edición de datos



El acceso a los datos en la base de datos de OXFEED está controlado por la barra de navegación debajo de cada grilla.

Cada botón en la barra de navegación muestra un asistente de icono que es sensible al contexto, si se permite al puntero del ratón permanecer encima de él.

Botón inicial



Lleva al primer informe en la base de datos.

Botón previo



Lleva al alimento previo en la base de datos

Botón próximo



Lleva al próximo informe en la base de datos.

Botón último



Lleva al último informe en la base de datos.

Botón de adición



Añade un informe nuevo, vacío, a la base de datos.

Botón de eliminación



Elimina de la base de datos el informe actualmente seleccionado.

Botón de aceptación



Acepta cambios hechos al informe actual en la base de datos

Botón de cancelación



Cancelaciones y cambios hechos desde que los últimos cambios fueron aceptados.

Datos de composición de alimentos

Leguminosa	Heno	Ensilaje	Rastrojo
MS (mín)	MS (máx)	EM (mín)	
164	433	6	
226	303	8.8	
200	300	8	
251	390	8	
287	365	8.5	
110	220	8.78	
250	400	8.1	
249	370	8.4	
289	375	8.78	
212	322	7.11	
255	350	8.16	
*			

Datos de composición de alimentos pueden ser ingresados o editados en las grillas sobre las seis páginas etiquetadas del panel de composición de alimentos.

Inclusión de un nuevo alimento

Usar el botón de adición sobre la barra de navegación del panel de composición del alimento para incluir un nuevo alimento en la base de datos.

Cada página etiquetada muestra datos para un tipo de alimento.

- Gramínea
- Leguminosa
- Heno
- Ensilaje
- Rastrojo
- Suplemento

Asegúrese de que los nuevos alimentos añadidos a la base de datos son incluidos en la página correcta.

Deslizamiento de las columnas de datos

Por defecto, la grilla en el panel de composición de alimentos muestra solamente los nombres y precios de los alimentos.

Para ingresar los datos de composición de alimentos, deslizar lo que se muestra, usando la barra de deslizamiento ubicada en la parte inferior de la grilla.

Variabilidad en la composición de los alimentos.

OXFEED ha sido diseñado para manejar un alto grado de variabilidad en las composiciones de alimentos tropicales.

Para cumplir este propósito, se requieren ambos: los valores mínimos y máximos (usualmente en gramos/kilogramos) para cada “nutriente” en la base de datos de composición de los alimentos. Éstos deben reflejar la magnitud de la variación en la composición que pueda encontrarse en la práctica normal.

Datos para los suplementos

Para suplementos , se ingresa un valor preciso para cada nutriente en el campo mínimo.

La variación en la composición de los suplementos es generalmente más cuantificable; pero menos fácil de calcular a partir de indicadores cualitativos que en el caso de la composición de alimentos básicos. La utilización de un valor mínimo permite incorporar un margen de seguridad en el proceso de formulación de la ración.

Composiciones precisas para alimentos básicos

Los usuarios pueden desear ingresar valores precisos para otros tipos de alimentos que los suplementos.

Composiciones precisas para alimentos básicos

Los usuarios pueden desear ingresar valores precisos para otros tipos de alimentos que los suplementos.

Este puede ser el caso cuando:

- Está disponible un análisis para el ejemplo particular del alimento que será usado.
- Se piensa que la composición del alimento varía poco.

Se puede ingresar valores precisos en la columna de mínimo y en la columna de máximo, colocar o dejar el valor cero.

Una de las fortalezas de OXFEED es su capacidad de manejar exitosamente la variabilidad existente en los alimentos. La colocación de valores precisos allá donde éstos no se conocen de una manera confiable producirá resultados que tampoco son dignos de confianza.

Detalles de la ración

Los detalles de la ración se registran en la grilla y cajas de ingreso del panel de detalles de la ración .

Cuando se han hecho cambios en los valores de cualquiera de estas variables, debe hacerse clic sobre el botón de aceptación en la barra de navegación de detalles de la ración antes de ser almacenados éstos y de que tengan efecto en los cálculos de previsión correspondientes a la ración usual.

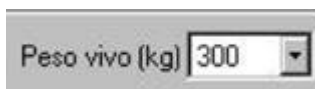
Nombre de la ración



OXFEED opera con raciones especificadas almacenadas en la base de datos. Esto permite que las raciones sean reformuladas para tomar en cuenta los cambios en precios y disponibilidad de diferentes alimentos.

La barra de navegación ubicada debajo de la grilla que contiene los nombres de las raciones puede ser usada para controlar los cambios en cualquiera de los detalles de la ración ..

Peso vivo

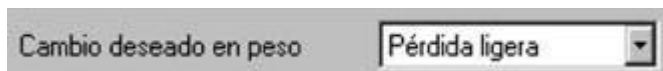


Estos pesos se seleccionan de una lista de opciones de pesos corporales.

Los pesos corporales deben ingresarse en kilogramos.

Se aceptan pesos en el rango de 150-650 kg.

Cambio deseado en peso



Los cambios deseados en los pesos corporales se seleccionan de la lista de opciones que muestra pesos corporales.

Elaboración de programas de trabajo

Los programas de trabajo se elaboran de manera similar a las raciones. Salida trabajo programa facilidad por urgente 'Programas de trabajo' botón. El primer paso en la elaboración de un nuevo programa de trabajo es añadir un ítem al panel del programa ítem, mediante la selección del botón de adición del control de la base de datos, ubicado debajo de la lista de programas disponibles. Posteriormente añadir un nombre único de programa a la célula recientemente insertada. Los programas también pueden ser eliminados y editados de la misma manera que los ítems en los alimentos de la base de datos.

El programa de trabajo consiste en grupo de actividades que el animal puede realizar durante un período del día. Por ejemplo, un animal puede caminar 5 km; hacia el terreno para arar, refuncionar 2 km mientras se ejecuta la labor de arado; ambas deben registrarse como dos actividades distintas.

Una actividad de trabajo se añade al programa de trabajo seleccionando un ítem de la lista de actividades disponibles, haciendo click sobre el botón de adición, ubicado en el panel de control de registro, debajo de las actividades que se han de incluir en la grilla del programa.

La distancia cubierta por el animal, mientras realiza cada actividad, es ingresada en la celda apropiada; en la columna de distancia de la grilla de datos y luego se la acepta haciendo click en el botón de aceptación.

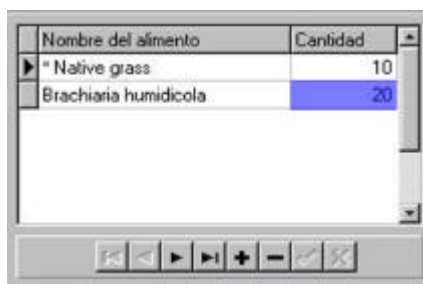
Los requerimientos de energía para cada actividad deben ser modificados de acuerdo con las condiciones que prevalecen, usando los indicadores apropiados para cada actividad. Los cambios deben ser aceptados o rechazados, usando los botones de aceptación o de cancelación en el panel de control de la base de datos; tomando en cuenta las actividades incluidas en el programa.

Una vez que el programa de trabajo ha sido creado o cambiado, debe cerrarse el panel del programa de trabajo. El programa apropiado de trabajo se selecciona entonces en el panel principal de OXFEEED.

Datos de formulación de la ración

Los datos usados durante la formulación interactiva son ingresados en las listas de opciones y la grilla en el panel de formulación de la ración. ..

Adición de alimentos a la ración



Nombre del alimento	Cantidad
* Native grass	10
Brachiaria humidicola	20

The screenshot shows a software window titled 'Formulación de la ración'. It contains a table with two columns: 'Nombre del alimento' and 'Cantidad'. The table lists two items: '* Native grass' with a quantity of 10, and 'Brachiaria humidicola' with a quantity of 20. The second row is highlighted in blue. Below the table is a navigation bar with several buttons: a left arrow, a right arrow, a plus sign, a minus sign, a checkmark, and an 'X' button.

Los alimentos incluidos actualmente en la ración se muestran en la grilla del panel de formulación de la ración .

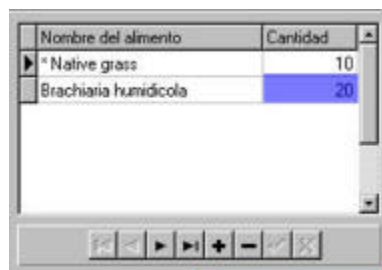
Para incluir un alimento en la ración actual:

- Seleccionar el alimento que ha de incluirse, en la grilla ubicada sobre la página apropiada del panel de composición de alimentos.
- Presionar el botón de adición ubicado sobre la barra de navegación de formulación de la ración.
- Presionar el botón de aceptación ubicado en la barra de navegación de la formulación de la ración para confirmar la inclusión; o el botón de cancelación para abandonarla.

Planteo de cantidades de alimentos en una ración

Las cantidades incluidas en los alimentos son especificadas en la columna de cantidad de la grilla en el panel de formulación de la ración. Ellas pueden ser planteadas de dos maneras.

Ingreso directo de las cantidades de alimentos



Cantidades conocidas o estimadas de alimentos pueden ser ingresadas directamente en la grilla ubicada en el panel de formulación de la ración :

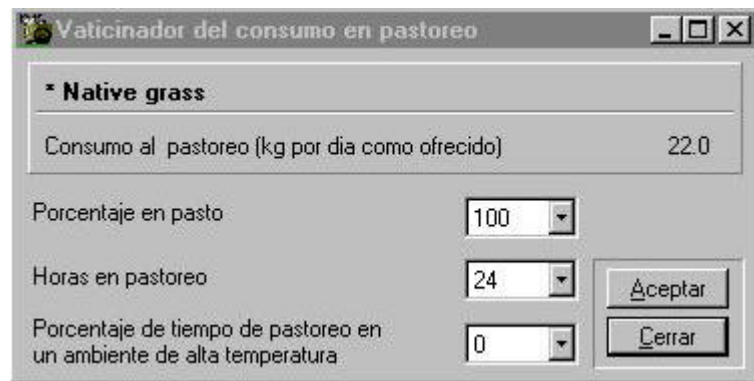
- Seleccionar el cuadro grilla en la columna de cantidad para la cantidad de alimento que ha de ser cambiada.
- Ingresar la cantidad de alimento que ha de ser incluido, en la ración en kilogramos por animal.
- Presionar el botón de aceptación en la barra de navegación de formulación de la ración para confirmar la cantidad incluida: o el botón de cancelación para abandonar el cambio.

Estimación del consumo de forrajes pastoreados

En condiciones de pastoreo, OXFEED puede ayudar en la estimación del consumo de forraje:

- Seleccionar el forraje que ha de ser pastoreado en la grilla de formulación de la ración
- Presionar el botón de consumo mediante pastoreo.
- En el diálogo del cálculo de previsión del consumo mediante pastoreo que aparece, se colocan: el porcentaje de la gramínea actual, el número de horas durante el día que los animales pastorean, y en caso apropiado, el número de horas de pastoreo correspondientes a ambientes de altas temperaturas.
- Presionar el botón de aceptación para ingresar mediant el valor previsto calculado en la grilla de formulación de la ración .

Este proceso puede repetirse para otros alimentos consumidos mediante pastoreo en la ración actual.



Eliminación de alimentos de la ración

Los alimentos actualmente incluidos en la ración pueden ser eliminados para reflejar cambios en su disponibilidad.

Para retirar un alimento que está actualmente incluido en la ración:

- Seleccionar el alimento en la grilla de formulación de la ración.
- Presionar el botón de eliminación en la barra de navegación de formulación de la ración.
- Seleccionar OK en la caja de diálogo de confirmación de la eliminación que aparece.

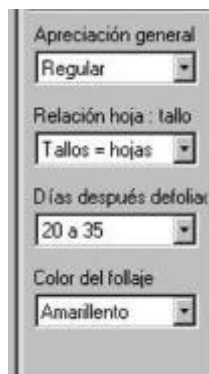
Valoración de la calidad de alimentos básicos

OXFEED usa indicadores cualitativos para estimar la calidad de los alimentos básicos utilizados.

Los valores de los indicadores cualitativos son planteados utilizando listas de opciones que aparecen en el panel de formulación de la ración, cuando éstos son requeridos para el alimento seleccionado actualmente en la ración.

Cuando se añade un nuevo alimento básico a la ración, se plantean por defecto valores para los indicadores cualitativos, los mismos que representan una calidad promedio para el alimento particular.

Indicadores cualitativos

A screenshot of a software interface for qualitative indicators. It contains four dropdown menus stacked vertically. The first is labeled 'Apreciación general' and has 'Regular' selected. The second is labeled 'Relación hoja : tallo' and has 'Tallos = hojas' selected. The third is labeled 'Días después defoliación' and has '20 a 35' selected. The fourth is labeled 'Color del follaje' and has 'Amarillento' selected.

Los indicadores cualitativos usados son:

- Una apreciación general del valor nutritivo.
- Una indicación de la relación, hoja : tallo.
- El número de días después de la defoliación (pastoreo o corte).
- El color del follaje. En esencia, grado de amarillamiento del material foliar.

Se pretende que los indicadores relativos sean simples y puedan aplicarse rápidamente en el terreno. Los usuarios no deben pasar mucho tiempo pensando en la elección de los valores. OXFEED ha sido elaborado de manera que las imprecisiones en la estimación de indicadores individuales tiendan a eliminarse mutuamente.

NOTA: El cambio en los indicadores de calidad para un alimento individual; en una ración existente, puede dar resultados aparentemente ambiguos. Por ejemplo, el incremento en la magnitud de hojas de una gramínea puede resultar en una menor ganancia en el peso vivo previsto mediante cálculo. Esto se debe que los indicadores cualitativos influyen sobre varios aspectos del valor nutritivo. Por lo tanto, debe recordarse una estimación repetida de los consumos posibles (usando el predictor de consumo mediante pastoreo u otra modalidad) cuando cambian los indicadores de calidad de los alimentos usados en la ración.

Se pretende que los indicadores de calidad sean estimados con la participación del agricultor que usará la ración. OXFEED sugiere un formulario de consulta con los agricultores.

Formulación de la ración con OXFEED

La formulación de la ración con OXFEED es un proceso interactivo e iterativo..

Predicción de rendimiento en una ración existente.

OXFEED puede ser utilizado para el seguimiento de las consecuencias de una estrategia existente de alimentación.

Detalles de la ración

Nombre de la ración: Example 1 - Late Dry

Cambio deseado en peso: Pérdida ligera

Peso vivo (kg): 300

Tiempo básico de trabajo: 6

Programa seleccionado de trabajo: Ejemplo 1

Programas de trabajo

Léase el cambio en el peso vivo previsto mediante cálculo en el panel de formulación de la ración , después de haber sido hechos los cambios en los valores de la variables de insumos; por ejemplo: cambios en los alimentos incluidos en la ración o en los detalles de la ración.

Formulación de raciones para obtener cambios deseados en el peso vivo.

Para conseguir estos cambios, se comparan los cambios previstos mediante cálculo en el peso vivo con los cambios deseados en el peso vivo.

Comparar los cambios previstos mediante cálculo en el peso vivo, con los cambios deseados en el peso vivo y que han sido planteados en el panel de detalles de la ración.

Las barras de avance en el panel de formulación de la ración permiten que el avance de una formulación sea objeto de seguimiento, al mismo tiempo que se realizan los cambios:

Obtención de requerimientos nutricionales



La barra indicadora de suministro de nutrientes señala el grado de cumplimiento de los cambios deseados en el peso vivo, como consecuencia de la ración actual aportada. Está ubicada en el panel de formulación de la ración .

El color de la barra indicadora de avance se interpreta de la siguiente manera

Rojo	Nutrientes suministrados llenan menos del 95% de los requerimientos.
Amarillo	Están satisfechos entre 95% y 100% de los requerimientos.
Verde	La ración actual suministra 100% o más de los requerimientos nutricionales.

Seguimiento del consumo



La barra indicadora de límites de consumo proporciona una indicación del nivel actual de consumo, en comparación con el apetito límite del animal. Está ubicada en el panel de formulación de la ración.

El color de la barra indicadora de avance se interpreta de la siguiente manera:

Rojo	Material seca suministrada por la ración actual excede el consumo factible previsto.
Amarillo	El consumo actual fluctúa posiblemente entre 95% y 100% del máximo factible previsto.
Verde	Menos de 95% del consumo máximo factible previsto es suministrado por la ración.

Es difícil prever de manera efectiva el consumo voluntario del ganado bovino de trabajo. Por lo tanto las barras indicadoras de consumo límite deben considerarse solamente una guía aproximada.

ANOTACIONES SOBRE ESTA VERSION QUE ESTA EN ETAPA DE EVALUACION

Esta versión de **Oxfeed** es considerada un avance de trabajo. Algunos componentes de este sistema han sido validados en comparación con datos observados; si bien, los aspectos relacionados con la energía no han sido todavía completamente desarrollados.

Por este motivo, ha de ser aplicada con alguna precaución. Nosotros sugerimos que los usuarios comprueben las recomendaciones; basándose tanto en el uso del sistema, como en su experiencia práctica personal. ¡En el caso de que durante el trabajo se identifique una controversia entre los dos, debe aplicarse con preferencia la experiencia propia!

Sin embargo, no es inusual que la formulación de las raciones esté basada solamente en suposiciones generales; pero de todas maneras creemos que este sistema, a pesar de ser un prototipo, ofrece un enfoque más confiable.

Nuestra justificación para proponerle el programa en esta etapa de desarrollo, radica en la intención de que este sistema sea en última instancia genuinamente aplicable en la formulación de raciones para el trópico. Por este motivo, solicitamos cordialmente la retroalimentación de parte de nuestros usuarios potenciales, en forma de sugerencias prácticas, comentarios y respuestas específicas al breve cuestionario adjunto.

Sus comunicaciones pueden ser enviadas, por correo electrónico a:

<cifema@pino.cbb.entelnet.bo>

o enviadas mediante a:

OXFEED PROMETA

OXFEED PROMETA

Avenida petrolera km 4 Zona La tamborada

Casilla 831 fono: 225515

Cochabamba Bolivia

CUESTIONARIO

FACILIDAD DE APLICACION

1. ¿ Ha encontrado alguna dificultad a tiempo instalar **Oxfeed** en su sistema ?

No

Sí

(especifique).....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ¿ Le parece fácil de entender el manual de instrucción ?

Muy fácil 2 3 4 5 6 .muy difícil.

3. ¿ Le ha resultado fácil aplicar la interface **Oxfeed** ?

Muy difícil 2 3 4 5 6 muy fácil

4. Le invitamos a escribir aquí una sugerencia que ayude a facilitar la aplicación práctica de **Oxfeed**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

DATOS

5. Teniendo en cuenta sus objetivos prácticos; el conjunto de datos aportados por **Oxfeed** resulta:

Muy completo 2 3 4 5 6 muy incompleto

6. Qué alimentos típicos locales deben incluirse en la base de datos:

.....

.....

.....

.....

7. Durante la aplicación de las variables cualitativas de las dietas basales (es decir, que no incluyen suplementos), usted ha encontrado que la explicación es:

Muy fácil 2 3 4 5 6 muy difícil

8. Si usted ha aplicado este sistema con los agricultores y de la manera que se está aconsejando; considera esta experiencia práctica de aplicación del sistema:

Muy difícil 2 3 4 5 6 muy fácil

9. Le invitamos a escribir sugerencias específicas para mejorar el manejo de datos en el sistema **Oxfeed**;

.....

.....

.....

.....

.....

OTROS COMENTARIOS

No dude en escribir a continuación los comentarios que muy gentilmente desea hacernos llegar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

índice

A	
Adición de alimentos a la ración.....	14
Alimentos básicos	11, 16
B	
Botón de aceptación	9
Botón de adición	8
Botón de cancelación	9
Botón de eliminación	9
Botón inicial.....	8
Botón previo.....	8
Botón próximo	8
Botón último	8
C	
Cambio deseado en peso	12
D	
Datos de composición de alimentos.....	9, 10
Datos de formulación de la ración	14
Del panel de detalles de la ración.....	11
Desinstalando OXFEED	3
Detalles de la ración.....	12
E	
El panel de formulación de la ración	7
Eliminación de alimentos de la ración	16
F	
Formulación de la ración	7, 14, 15, 16, 18, 19
I	
Indicadores cualitativos	16, 17
Ingreso y edición de datos.....	8
N	
Nombre de la ración.....	12
P	
Panel de composición de alimentos	5
Panel de detalles de la ración	6
Panel de formulación de la ración.....	14
Panel de formulación de la ración.....	7, 14
Paneles	5
Peso vivo.....	12
Predicción de rendimiento en una ración existente.....	18
S	
Seguimiento del consumo	20
Suplementos.....	11

T

Trabajo	12
---------------	----

Annex 4: Feeding value of 96 Tropical feeds from Ethiopia, Mexico, South Africa and Zimbabwe

Country	Feed Type	Collection season	Scientific name	English comon name	g/kg DM			DOMD (%)	ME (MJ/kg DM)
					Organic matter	NDF	ADF		
Ethiopia	By-product	Dry		Dairy concentrate	890	348	139	178	11.2
		Dry		Oil seed cake	934	374	282	293	9.2
	Crop residue	Dry	<i>Triticum aestivum</i>	Wheat bran	870	332	96	132	10.5
		Dry	<i>Vicia spp.</i>	Vetch bran	927	566	462	128	13.0
		Dry	<i>Eragrostis teff</i>	Teff straw	936	821	456	28	7.4
		Dry	<i>Hordium vulgare</i>	Barley straw	927	813	484	30	7.0
		Dry	<i>Triticum aestivum</i>	Wheat straw	923	860	534	23	5.8
		Dry	<i>Avena sativa</i>	Oats whole plant	913	608	342	51	7.9
	Grass fodder	Dry	<i>Hyperrhenia filipendula</i>	Thatching grass - leaf and stem	931	695	356	61	8.7
		Dry	<i>Pennisetum purpureum</i>	Napier grass	981	705	355	140	10.1
		Dry		Tagesate	910	396	222	199	11.1
	Legumes	Dry	<i>Sesdamia macrocarpa</i>		909	194	144	242	12.6
		Dry	<i>Vicia sativa</i>	Vetch	892	499	327	146	11.3
		Dry	<i>Musa spp.</i>	False banana - leaves	894	694	139	109	10.2
Mexico	By-product	Wet	<i>Avena sativa</i>	Oats - whole plant	950	735	395	44	9.5
		Wet	<i>Avena sativa</i>	Oats whole plant	934	658	388	92	9.5
		Wet	<i>Vicia sativa - Avena sativa</i>	Vetch and oats - whole crop	949	637	369	85	9.7
		Wet	<i>Vicia sativa - Avena sativa</i>	Vetch and oats - whole crop	948	544	320	147	11.9
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize - corn cob	932	268	40	79	13.3
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize white - corn cob	932	400	104	81	13.1
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize yellow - corn cob	927	268	52	73	13.1
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize yellow - corn cob	940	349	72	81	13.4
		Wet	<i>Triticum aestivum</i>	Wheat bran	935	400	126	166	9.1
	Grass fodder	Wet	<i>Zea mays</i>	Maize - whole plant	949	805	463	27	9.7
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize white - whole plant	930	737	443	32	9.4
		Wet	<i>Zea mays</i>	Maize - whole plant	932	743	443	42	9.1
		Wet	<i>Vicia sativa - Avena sativa</i>	Vetch and oats - whole crop	923	568	365	97	10.3
	Other	Wet		Chayotillo - whole plant	915	434	249	164	11.8
		Wet		Local weed -whole plant	945	542	397	123	10.0
		Wet		Local weed -whole plant	919	451	303	143	11.6
		Wet		Local weed -whole plant	907	453	338	85	11.9

Annex 4 (cont...)

Country	Feed Type	Collection season	Scientific name	English comon name	g/kg DM				DOMD (%)	ME (MJ/kg DM)
					Organic matter	NDF	ADF	Crude protein		
South Africa	Browse	Wet	<i>Acacia karoo</i>	Sweet thorn - laterals and leaves	961	510	448	96	64.7	10.3
		Wet	<i>Cordia rudis</i>	Small bone apple - leaves and lateral stems	969	367	272	86	78.0	12.5
	Crop residue		<i>Zea mays</i>	Maize - cob covers	969	893	500	24	76.8	10.0
		Dry	<i>Zea mays</i>	Maize - stover (stems and leaves)	966	758	499	63	59.1	7.5
	Grass fodder	Wet	<i>Avena sativa</i>	Oat hay	989	662	399	123	78.1	10.2
		Wet	<i>Cynodon dactylon</i>	Bermuda grass / African couch - shoots and leaves	970	799	435	63	55.6	7.0
		Wet	<i>Themeda triandra</i>	Red grass - stems and leaves	971	836	630	18	50.2	6.2
	Pasture		<i>Chloris gayana</i>	Rhodes grass - whole plant	961	824	485	92	55.2	8.8
		Wet		Pasture	976	795	454	81	71.2	11.4
		Wet	<i>Lolium perenne</i>	Rye grass - pasture	972	544	333	140	88.2	14.2
		Wet	<i>Pennisetum cladestinum</i>	Kikuyu grass - whole plant	970	738	305	202	83.6	13.5
		Wet	<i>Themeda triandra</i>	Red grass - whole plant	971	793	546	46	61.2	9.8
		Wet	<i>Agave sisalana</i>	Broad leaf sisal	961	260	259	47	83.2	12.5
Zimbabwe	Browse		<i>Acacia gerrardii</i>	Red thorn	933	439	311	145	64.0	10.2
			<i>Acacia karoo</i>	Sweet thorn - laterals and leaves	915	311	329	108	77.5	12.4
			<i>Acacia rehmanniana</i>	Silky thorn	922	385	372	125	72.0	11.5
			<i>Grewia monticola</i>	Silver raisin	926	513	334	141	63.5	10.1
			<i>Rhus pyroides</i>	Common wild currant	937	395	334	102	72.2	11.5
			<i>Rhus tenuinervis</i>	Kalahari currant	924	409	282	80	74.1	11.9
			<i>Ziziphus mucronata</i>	Buffalo thorn	921	280	158	133	82.5	13.2
		Dry	<i>Acacia karoo</i>	Sweet thorn - leaf and stem-thorny	899	447	425	82	64.1	10.2
		Dry	<i>Flueggea virosa</i>	White-berry bush - leaf and thorny stem	910	682	560	44	37.7	5.9
		Dry	<i>Ximenia caffra</i>	Large sour plum	903	533	474	92	55.9	8.9
		Dry	<i>Ziziphus mucronata</i>	Buffalo thorn - leaf and stem-thorny	910	690	506	40	41.9	6.6
			<i>Pennisetum purpureum x P. americanum</i>	Bana grass	934	735	379	87	74.8	9.7
	Grass fodder		<i>Sorghum bicolor</i>	Sorghum - whole plant	932	655	332	58	73.5	9.5
		Dry	<i>Andropogon gayanus</i>	Blue grass - leaf and stem	912	815	507	29	57.0	7.1
		Dry	<i>Andropogon schinzii</i>	Hairy blue grass - leaf and stem	907	789	468	13	61.3	7.8
		Dry	<i>Aristida barbicollis</i>	Spreading bristle grass -leaf and stem	916	802	505	22	60.0	7.6
		Dry	<i>Brachiaria nigropedata</i>	Black-footed brachiaria - leaf and stem	913	780	492	20	67.1	8.6
		Dry	<i>Cymbopogon plurinodis</i>	Turpentine grass - leaf and stem	908	807	501	24	57.0	7.2
		Dry	<i>Eragrostis rigidior</i>	Curly-leaved love grass - leaf and stem	911	803	472	32	50.8	6.3
		Dry	<i>Heteropogon contortus</i>	Spear grass - leaf and stem	918	842	558	20	48.9	6.0
		Dry	<i>Hyperrhenia filipendula</i>	Thatching grass - leaf and stem	915	810	502	16	56.4	7.1
		Dry	<i>Rhynchelytrum nerviglume</i>	Natal red top - leaf and stem	912	725	494	28	61.9	7.9
		Dry	<i>Setaria incrassata</i>	Golden timothy - leaf and stem	907	822	526	21	59.3	7.5
		Dry	<i>Themeda triandra</i>	Red grass - leaf and stem	914	833	490	15	51.3	6.3

Annex 4 (cont...)

Country	Feed Type	Collection season	Scientific name	English comon name	g/kg DM			Crude protein	DOMD (%)	ME (MJ/kg DM)
					Organic matter	NDF	ADF			
Zimbabwe	Legumes		<i>Dolichos lablab</i>	Lablab - whole plant	930	512	327	104	74.4	11.9
			<i>Vigna unguiculata</i>	Cow pea	925	477	313	163	78.1	12.5
	Pasture		<i>Andropogon gayanus</i>	Blue grass - whole plant (brown)	921	829	551	23	46.6	7.4
			<i>Cynodon dactylon</i>	Bermuda grass / African couch - whole plant (dead)	922	851	468	45	48.0	7.6
			<i>Eragrostis rigidior</i>	Curly-leaved love grass - whole plant (dead)	924	815	502	30	46.9	7.4
			<i>Hetropogon contortus</i>	Spear grass - whole plant	920	807	526	23	53.8	8.6
			<i>Panicum maximum</i>	Guinea grass	936	775	407	87	61.2	9.8
			<i>Panicum maximum</i>	Guinea grass - whole plant (dead)	922	862	522	20	42.8	6.8
			<i>Pennisetum cladestinum</i>	Kikuyu grass - whole plant (dead)	906	763	338	91	51.4	8.2
			<i>Themeda triandra</i>	Red grass - whole plant (dead)	923	776	543	20	42.8	6.8
		Wet	<i>Andropogon gayanus</i>	Blue grass - whole plant (green)	933	886	402	80	61.2	9.8
		Wet	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Blue buffalo grass - whole plant (green)	934	882	455	82	61.2	9.8
		Wet	<i>Chloris gayana</i>	Rhodes grass - whole plant (green)	929	925	440	49	59.2	9.5
		Wet	<i>Cymbopogon caesius</i>	Turpinetine grass - whole plant (green)	933	898	524	39	50.7	8.1
		Wet	<i>Cynodon dactylon</i>	Bermuda grass / African couch - whole plant (green)	931	897	388	88	61.2	9.8
		Wet	<i>Digitaria pentzii</i>	Woolly finger grass - whole plant (Green)	929	867	455	60	57.0	9.1
		Wet	<i>Eragrostis rigidior</i>	Curly-leaved love grass - whole plant (green)	936	863	440	58	53.9	8.6
		Wet	<i>Heteropogon contortus</i>	Spear grass - whole plant (green)	935	913	472	44	59.1	9.4
		Wet	<i>Hyparrhenia filipendula</i>	Thatching grass - whole plant (green)	934	871	527	47	54.0	8.6
		Wet	<i>Panicum maximum</i>	Guinea grass - whole plant (green)	934	884	486	67	61.6	9.9
		Wet	<i>Pennisetum cladestinum</i>	Kikuyu grass - whole plant (green)	932	878	408	100	56.9	9.1
		Wet	<i>Setaria anceps</i>	Whole plant (green)	931	679	364	75	66.1	10.6
		Wet	<i>Themeda triandra</i>	Red grass - whole plant (green)	936	866	496	58	53.6	8.5

Animal details

Farmer's number		Notes	
Farmers name			
Study area			
Animal ID			
Sex of animal	Male ☐	Female ☐	
	Castrate ☐	Entire ☐	
Date of purchase		Reason for purchase (in order of importance)	Work ☐ Fattening ☐ Milk ☐
When do you plan to sell this animal?			
Date of sale			
Reason for sale or death of animal			

Live weight changes and work output recording.***Farmer details***

Month		Study area	
Farmer's number		Animal ID	
Farmers name		Live weight (kg)	
Has your animal been in good health during the last month		Yes ☐	No ☐

Body condition score assessment

Body condition 0 = emaciated; 1 = thin; 2 = lean; 3 = moderate; 4 = fat; 5 = obese	Farmer	Interviewer

Feeding during last month

Names of foods	Quality					Level of feeding			
	Forage type	General assessment	Leaf : stem ratio*	Days after defoliation*	Foliage colour*	Excess	Appetite	Limited	Amount (if known)
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	
						☐	☐	☐	

Feed quality codes	1 = grass; 2 = legume; 3 = hay; 4 = silage; 5 = crop residue; 6 = supplement
Forage type	1 = very poor; 2 = poor; 3 = moderate; 4 = good; 5 = very good
General assessment	1 = very stemmy; 2 = stemmy; 3 = leaf equals stem; 4 = leafy; 5 = very leafy
Leaf : stem ratio*	1 = [more than 45]; 2 = [35 to 45]; 3 = [20 to 35]; 4 = [7 to 20]; 5 = [less than 7]
Days after defoliation*	1 = yellow; 2 = yellowish green; 3 = greenish yellow; 4 = green; 5 = deep green
Foliage colour*	
* if applicable	

Work done last month

Type	Implement used	Ground penetration*	Slope	Soil type*	Hours worked per day	Days worked per month	Area worked or distance covered
							ha km
							ha km
							ha km
							ha km
							ha km
							ha km
Work output codes Ground penetration* Slope Soil type* * if applicable		1 = none; 2 = top of hoof; 3 = hock; 4 = fetlock; 5 = above fetlock 1 = level; 2 = gentle incline; 3 = moderate incline; 4 = steep incline 1 = very heavy; 2 = heavy; 3 = medium; 4 = light; 5 = very light					

Farmers and interviewers perceptions

	Increase	No change	Decrease
Farmer			
Live weight change	☐	☐	☐
Body condition	☐	☐	☐
Interviewer			
Live weight change	☐	☐	☐
Body condition	☐	☐	☐

Observations

--