

3610562C

Progress Notes

Cahiers de biologie

Canadian Wildlife Service

Service canadien de la faune

Progress Notes contain interim data and conclusions and are presented as a service to other wildlife biologists and agencies. The notes will appear in summary volumes from time to time.

Ces cahiers renferment des données préliminaires et des conclusions provisoires de nature à intéresser les biologistes d'autres organismes. Ces communications paraîtront en volumes récapitulatifs de temps à autre.

No. 18, October 1970

Nº 18, octobre 1970

COMPARATIVE ANALYSIS OF FEATHER PARTS FROM WILD MALLARDS

ANALYSE COMPARÉE DES PARTIES DE PLUMES DE CANARDS MALARDS

by John P. Kelsall, Canadian Wildlife Service, Edmonton, Alta.

Par John P. Kelsall, Service canadien de la faune, Edmonton (Alberta).

Introduction

Introduction

Hanson and Jones (1968) studied the use of feather minerals as biological tracers in snow geese (Anser c. caerulescens). They analyzed only the vane portions of the primary feathers because they are more highly mineralized than the shaft. I followed this procedure initially in my study of feather chemistry and waterfowl origins (Kelsall, 1969). But removing large numbers of feather vanes from their shafts is time consuming and laborious. Thus, the need for vane-only analysis was tested.

Hanson et Jones (1968) ont fait une étude de l'usage des éléments minéraux des plumes de l'oie blanche (Anser c. caerulescens). Ils ont analysé seulement la lame des rémiges primaires, car elle est plus minéralisée que la hampe. Au début, nous avons appliqué cette méthode à l'étude de la composition chimique des plumes et de l'origine des oiseaux aquatiques (Kelsall, 1969). L'enlèvement des barbes d'une grande quantité de plumes est laborieux et fastidieux. Voilà pourquoi nous avons vérifié s'il était utile d'analyser les vexilles seules.

Materials and methods

Méthodes et matériaux

Flight feathers from wild prairie mallards (Anas platyrhynchos) were thoroughly mixed in bulk and separated at random, feather by feather, into 16 samples which were in turn separated at random into eight samples for analysis of whole feathers and weight for analysis of the vanes only. I did not compare analyses of vanes only and shafts only because it is nearly impossible to remove vestigial portions of the vanes from the shafts without cutting into the shafts unpredictably.

Des rémiges de canards malards des prairies (Anas platyrhynchos) furent bien mélangées, puis on en préleva au hasard, et plume par plume, 16 échantillons qui furent ensuite subdivisés au hasard en huit (8) échantillons pour analyse de plumes entières, et en (8) échantillons pour analyse de vexilles seulement. Nous n'avons pas jugé utile d'analyser séparément les vexilles et les rachis, car il est presque impossible d'enlever du rachis sans l'endom-

The vanes were removed from the shafts in each of the eight samples for vane-only analyses, and the shafts were discarded. The 16 samples were thoroughly and separately washed in distilled water, chopped, and then mixed. Sub-samples were taken from each for analysis for calcium, copper, zinc, manganese and lithium. These elements were chosen arbitrarily to ensure both a range of variability and easy, economical analysis by atomic absorption spectrometer. The values obtained from the lithium analyses are not used here since they were below the quantitative detection limits of the techniques and equipment.

Results

Results are presented on Table 1 and Figure 1. Only seven samples are shown for the vane-only zinc analyses since one of the zinc samples gave a completely aberrant result due to contamination (perhaps a flake of paint from the laboratory ceiling). That value was discarded.

In all four cases the vanes were more highly mineralized than the shafts. In the cases of calcium, zinc, and manganese, the differences between the mean values for vanes, and for whole feathers, are statistically significant as shown on the table. The mean values for copper would possibly be significantly different if more samples were used. These differences do not provide a valid reason for vane-only analysis. Whole feathers provide a greater weight of ash which can be critical when dealing with materials of little bulk (e.g., the flight feathers from a lesser scaup (*Aythya affinis*) provide less than 65 mg of ash). If the

mager tous vestiges des barbes.

Nous avons enlevé du rachis les vexilles des plumes de chacun des huit échantillons pour analyse des vexilles et mis les rachis au rebut. Tous les 16 échantillons furent lavés à fond et séparément à l'eau distillée, puis hachés et mêlés. Des sous-échantillons ont été prélevés de chacun pour dosage du calcium, du cuivre, du zinc, du manganèse et du lithium. Ces éléments ont été choisis arbitrairement afin d'obtenir une marge de variation, ce qui permettrait aussi de les doser facilement et économiquement au spectromètre d'absorption atomique. Nous n'avons pas tenu compte des dosages du lithium puisque les teneurs étaient inférieures au minimum discernable par les méthodes et les instruments employés.

Résultats

Les résultats analytiques sont donnés au tableau 1 et à la figure 1. On n'y trouvera que sept teneurs en zinc, car nous avons dû rejeter un dosage aberrant, la contamination étant peut-être attribuable à une écaille de peinture tombée du plafond.

Dans le cas des quatre éléments dosés, les vexilles avaient une plus haute teneur que les rachis. Quant à la teneur en calcium, en zinc et en manganèse, les différences entre les moyennes des vexilles et celles des plumes entières sont statistiquement significatives comme le démontre le tableau. La teneur moyenne en cuivre aurait pu s'avérer plus significative si nous avions analysé plus d'échantillons. Ces divergences ne justifient pas une analyse de vexilles isolées. La plume entière donne un plus grand poids

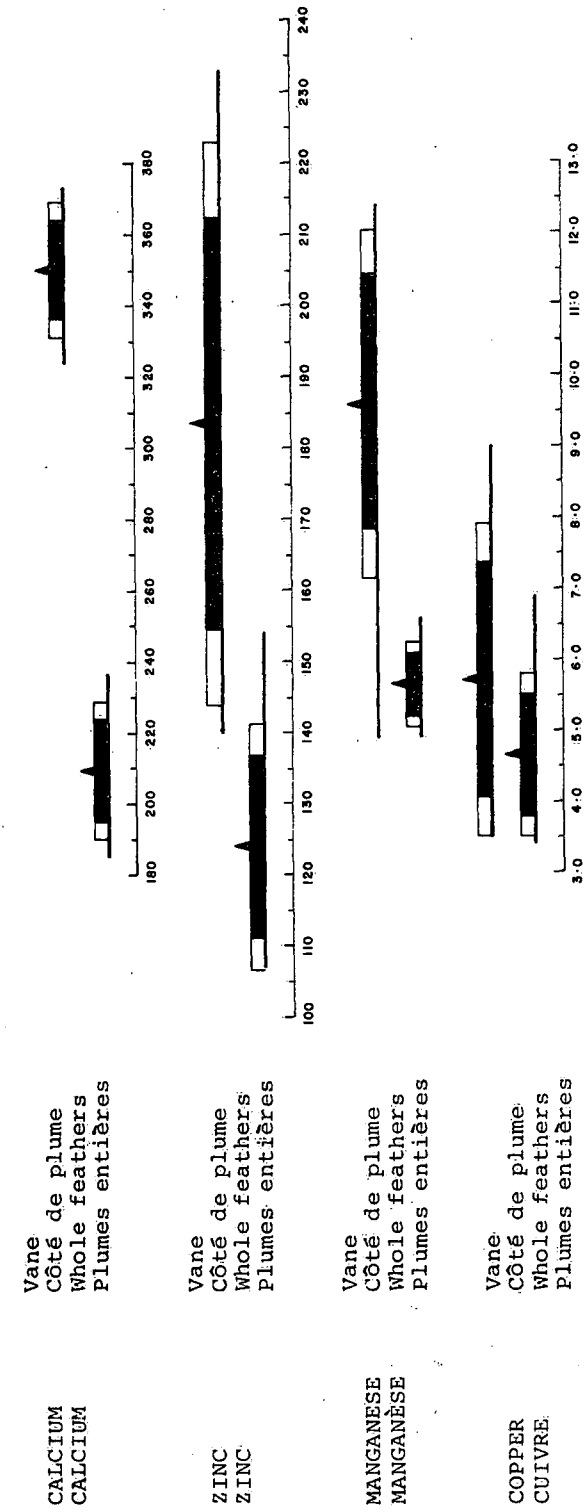


Figure 1. Comparative analyses of feather vanes, and whole feathers, for four common elements. Values are in parts per million. In the figure the base lines represent ranges, the distance from the means (black triangles) to the outer edge of the white rectangles is one standard deviation, and the distance from the means to the outer edge of the black rectangles is two standard errors of the mean.

Graphique 1.

Analyse comparée des côtés de plumes et des plumes entières en fonction de quatre éléments communs. Les valeurs sont exprimées en parties par million. Dans le graphique, les lignes de base représentent les marges de variations; la distance entre les moyennes (pointes ombrées) et les limites extérieures des rectangles blancs représente un écart-type; la distance entre les moyennes ombrées représente deux erreurs-types de la moyenne.

TABLE 1. Comparative analyses of feathers vanes, and whole feathers, for four common elements. Values are in parts per million.

TABEAU 1. Analyse comparée des côtés de plumes et de plumes entières en fonction de quatre éléments communs. Les valeurs sont exprimées en parties par million.

Element Elément	Part analyzed Partie analysée	No. samples Nombre d'échantillons	Range Marge de variations	Mean \pm SE Moyenne \pm Erreur-type	SD \pm SE Ecart-type \pm erreur-type	P
Calcium Calcium	Vanes Côtés de plumes	8	324-373	350.6 \pm 6.84	19.34 \pm 4.84	<.001
	Whole feathers Plumes entières	8	185-237	209.7 \pm 6.94	19.62 \pm 4.91	
Copper Cuivre	Vanes Côtés de plumes	8	3.5-9.0	5.72 \pm 0.793	2.243 \pm 0.56	.2
	Whole feathers Plumes entières	8	3.4-6.9	4.64 \pm 0.403	1.144 \pm 0.29	
Zinc	Vanes Côtés de plumes	7	140-233	183.4 \pm 15.02	39.74 \pm 10.62	<.01
	Whole feathers Plumes entières	8	107-154	124.0 \pm 6.11	17.27 \pm 4.32	
Manganese Manganèse	Vanes Côtés de plumes	8	4.9-12.4	9.60 \pm 0.871	2.464 \pm 0.62	<.001
	Whole feathers Plumes entières	8	4.9-6.6	5.66 \pm 0.209	0.599 \pm 0.15	

quantities of elements sought were barely detectable, a concentration of the material rather than the weight might be crucial and vane-only analysis might be justified. Proportional differences in mineralization are not consistent between the four elements. The differences probably are dependent on the elements of feather structure in both vane and shaft, and pigmentation - primarily of the vanes.

The demonstration of less variability in whole feathers in three of four cases (Fig. 1) was unanticipated. The results from vane-only analyses for zinc and manganese, and to a lesser extent copper, are extremely variable compared with results from whole feathers. Because comparative variability of calcium is almost identical, the following conclusions are tentative.

Handling and manipulation of the feathers probably introduce variability into a microanalysis. It is impossible to consistently shear the vanes from the shaft of a feather at precisely the same distance and this may cause variability. Extra handling involved in removing the vanes may contaminate them. Also, during the laundering of the feathers some of the feather waxes may remain with minute quantities of contaminants from fingers or rubber gloves.

Conclusions

Except perhaps where concentration of an element is critical, whole-feather analysis provides less variable results than vane-only analysis and is recommended for future work. The matter is worth further investigation.

de cendres, ce qui peut être critique lorsqu'on a affaire à des matières peu volumineuses (on obtient moins de 65 mg de cendre par l'incinération des rémiges du petit morillon, *Aythya affinis*). Si les quantités d'éléments à doser sont à peine décelables, il serait peut-être indispensable de concentrer les matières à analyser plutôt que d'en accroître le poids et alors l'analyse des vexilles seules serait justifiée. Les quatre éléments n'offrent pas de différences proportionnelles uniformes de minéralisation. Ces différences sont probablement liées aux éléments structurels des vexilles et des rachis ainsi que de la pigmentation, surtout celle des vexilles. La moindre variabilité de trois des quatre éléments dans les plumes entières (figure 1) était inattendue. En comparaison des teneurs des plumes entières, les teneurs des vexilles en zinc et en manganèse sont extrêmement variables, quoique la teneur en cuivre le soit moins. La variabilité comparative du calcium étant presque identique, les conclusions suivantes ne sont que des conjectures.

Le traitement et la manutention entraînent probablement une certaine variation dans la micro-analyse des plumes. Il est impossible de sectionner les vexilles du rachis toujours à la même longueur, ce qui peut être un facteur de variabilité. En sectionnant les vexilles du rachis, une manutention supplémentaire peut les contaminer. De plus, au lavage des plumes, la cire naturelle de celles-ci peut conserver d'infimes quantités étrangères provenant des mains ou des gants de caoutchouc.

Acknowledgements

I am indebted to D.A. Benson for suggestions in the planning stages of the test. Chemical analyses were done by Chemical and Geological Laboratories Ltd. of Calgary. The results were analyzed with an Olivetti Underwood Programma 101, and G.W. Kaiser assisted with the program.

Literature cited

- Hanson, H.C. and R.L. Jones, 1968. Use of feather minerals as biological tracers to determine the breeding and moulting grounds of wild geese. Ill. Natural Hist. Survey, Biol. Note No. 60. 8 p.
- Kelsall, J.P. 1970. Chemical elements in waterfowl flight feathers. Can. Wildlife Service Progress Note No. 17. 11 p.

Conclusions

Si l'on excepte les cas où la concentration d'un élément est indispensable, l'analyse de la plume entière donne des résultats moins variables que l'analyse des seules vexilles. Nous recommandons cette méthode pour les recherches futures. Cette question mérite d'être approfondie.

Remerciements

Je suis reconnaissant à M. D.A. Benson qui m'a offert plusieurs bonnes suggestions au cours de l'élaboration de cette étude. La société Chemical and Geological Laboratories Ltd., de Calgary, a effectué les travaux d'analyse chimique. Les résultats ont été analysés à l'aide d'une Olivetti Underwood Programma 101. G.W. Kaiser a participé aux travaux de cette étude.

Ouvrages cités

- Hanson, H.C., et R.L. Jones, 1968. Use of feather minerals as biological tracers to determine the breeding and moulting grounds of wild geese. Ill. Natural Hist. Survey, Biol. Note No. 60. 8 p.
- Kelsall; J.P. 1970. Les éléments chimiques dans les rémiges et les rectrices d'oiseaux aquatiques. Cahiers de biologie du Service canadien de la faune. No. 17. 11 p.