

## **Le potassium administré comme supplément et biostimulateur dans l'alimentation de la volaille**

### **II. Mécanismes par lesquels le potassium stimule le développement des poulets de chair et améliore le degré de valorisation des aliments**

Gh. SALAJAN, O. POPA, Ludmila MOSOLOVA, V. DANKANITS

*Institutul Agronomic, Facultatea de Zootehnie  
Str. Mănăstur nr. 3, 3400 Cluj-Napoca (Roumanie)*

#### **Résumé**

Des recherches ont été effectuées sur deux lots de poulets nourris avec la même ration de base, le seul facteur variant étant le taux de potassium : 0,62 p. 100 pour le lot 1 (témoin) et 0,72 p. 100 pour le lot 2 (expérimental). On a étudié la digestibilité, le bilan corporel du potassium et de l'azote, la composition chimique et la teneur en potassium de la carcasse, le rendement à l'abattage.

On a conclu que les principaux mécanismes par lesquels le potassium administré comme supplément dans la ration accroît le poids corporel et le degré de valorisation des aliments sont : une meilleure digestion des matières azotées ; la régulation du métabolisme protéique dans le sens de l'intensification de la synthèse protéique corporelle et de la réduction de la consommation d'énergie au cours de ce processus.

#### **Introduction**

Les recherches présentées dans la 1<sup>re</sup> partie de cette étude attestent la possibilité d'augmenter le poids corporel des poulets de chair et le degré de valorisation des aliments par une addition de 0,1 p. 100 de K dans la ration.

Il existe peu de travaux concernant la façon dont cet élément intervient en stimulant la croissance des poulets et la conversion des aliments ; cependant, SCOTT & AUSTIC (1978) ont démontré que le potassium incorporé comme supplément dans la ration des poulets de chair intensifie l'activité de la lysine-alfa-keto-glutaratréductase dans le foie, en accélérant le métabolisme de la lysine dans la carcasse.

Nous avons donc été conduits à poursuivre nos recherches en tâchant d'identifier quelques-uns des mécanismes par lesquels le potassium ajouté à la ration, parvient à stimuler la croissance des poulets et à améliorer l'indice de conversion des aliments et le rendement à l'abattage.

### Matériel et méthode

Nos expériences ont été menées dans des conditions tout à fait semblables à celles rencontrées dans la production avicole intensive. On a réparti 100 poulets de chair de l'hybride Robro-70 en deux lots de 50 poulets chacun, pour une durée totale de 56 jours. L'intervalle de croissance a été divisé en deux périodes : la 1<sup>re</sup> de l'âge de 1 à 30 jours et la 2<sup>e</sup> de 31 à 56 jours.

Les poulets du lot 1 (témoin) ont été nourris avec un régime de base standard, à teneur en K bien connue, tandis que ceux du lot 2 (expérimental) ont reçu le même régime de base supplémenté avec 100 g de potassium pour 100 kg d'aliments (c'est-à-dire = 0,1 p. 100) (tableau 1).

TABLEAU 1  
*Schéma des expériences*  
*Diagram of experiments*

	Période (Period)			
	I		II	
	Age : 1-30 jours (days)		Age : 31-56 jours (days)	
	Lots			
	1 (T)	2	3	4
Teneur en K du régime alimentaire de base (en p. 100) ( <i>K content of the basal diet</i> ) .....	0,62	0,62	0,78	0,78
Quantité de K administré comme supplément (en p. 100 de la ration) ( <i>Amount of extra-potassium, in p. 100 of the diet</i> ) .....	—	0,10	—	0,10
Teneur totale en K de la ration (p. 100) ( <i>Total content of K in the diet, p. 100</i> ) .....	0,62	0,72	0,78	0,88

La source de K utilisée était le chlorure de potassium à 52,44 p. 100 de matière sèche. Les conditions de logement, de microclimat et d'élevage ainsi que tous les soins octroyés furent identiques, seul le taux de potassium dans la ration étant différent.

Entre les âges de 20 et 30 jours, les résultats de gain moyen quotidien et d'indice de consommation d'aliments par kg de gain étant bien meilleurs pour le lot 2 ( $p < 0,05$ ) (tableau 2), on a effectué des essais sur la digestibilité des substances nutritives de la ration, sur le bilan de l'azote et du potassium dans la carcasse.

Au moment de l'abattage ont été déterminés le rendement, la composition chimique et la teneur en K de la carcasse.

Les recherches sur la digestibilité et sur le bilan ont été menées simultanément par la méthode directe sur 7 poulets de chaque lot (4 poulettes et 3 coquelets), dans

des cages de digestibilité et de métabolisme permettant l'enregistrement des quantités d'aliments consommés et d'excréta.

TABLEAU 2

*Gain moyen quotidien et consommation d'aliments par kg de gain  
à l'âge de 30 jours des poulets de chair*

*Average daily gain and specific feed consumption of broilers  
at the age of 30 days per 1 kg gain*

		Lot 1 (Témoin) (Control)	Lot 2
Gain moyen quotidien	g .....	21,00	22,39 *
(Average daily gain)	% .....	100,00	106,62
Consommation d'aliments pour 1 kg gain	kg .....	2,25	2,00
(Feed consumption per kg gain)	% .....	100,00	88,88

\*  $p < 0,05$ .

Le rendement à l'abattage, la composition chimique brute et la teneur en K de la carcasse ont été déterminés sur 4 poulets par lot (2 poulettes et 2 coquelets). Pour ce faire, après échaudage et déplumage, les 4 animaux ont été entièrement hachés et, du matériel ainsi obtenu et homogénéisé, ont été prélevés des échantillons aux fins d'analyse.

La composition chimique brute des aliments, des excréta et des carcasses de poulets a été déterminée selon le schéma de WEENDE et leur teneur en K par photométrie de flamme.

Pour obtenir le taux en protéines des fèces, on a d'abord séparé l'acide urique du total des excréta par la méthode de STOTZ, en appliquant ensuite la formule : azote des fèces = azote total des excréta — azote de l'acide urique.

Les résultats ont été interprétés statistiquement par la méthode de l'analyse de variance.

Les essais de digestibilité ainsi que ceux sur le bilan de l'azote et du potassium dans la carcasse ont été faits sur des poulets de 20 jours, en utilisant le même régime alimentaire que dans la pratique de l'élevage. A cet effet, les poulets ont été placés dans des cages de digestibilité et de métabolisme et, après trois jours d'adaptation, a commencé la période de contrôle proprement dit pour une durée de 7 jours.

Ces essais ont été pratiqués dans une seule répétition pour le lot 1 (T) et en deux répétitions pour le lot expérimental 2 (R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>).

**Résultats et discussion**

La composition chimique brute des aliments utilisés pendant la période expérimentale est présentée dans le tableau 3 ; la composition chimique brute des excréta totaux (fèces + urine) dans le tableau 4 et la consommation d'aliments ingérés et le total des excréta récoltés dans le tableau 5.

TABLEAU 3

*Composition chimique brute des aliments utilisés pendant la période de contrôle  
(% de la matière sèche)*

*Chemical composition of the diet used during the control period  
(% of dry matter)*

Lot et répétition (Lot and replication)	Matière sèche (Dry matter)	Matières azotées totales (Crude protein)	Matières grasses (Crude fat)	Cellulose brute (Crude fibre)	Extractifs non azotés (Nitrogen-free extracts)	Matières minérales (Cendres) (Ash)
1 (T) . . . . .	92,23	21,88	3,81	3,92	64,38	6,01
2 R <sub>1</sub> . . . . .	91,73	22,67	3,84	4,33	62,79	6,37
2 R <sub>2</sub> . . . . .	92,02	22,14	3,39	3,71	64,22	6,54

TABLEAU 4

*Composition chimique brute des excréta pendant la période de contrôle  
(% de la matière sèche)*

*Chemical composition of the excreta during the control period  
(% of dry matter)*

Lot et répétition (Lot and replication)	Matière sèche (Dry matter)	Matières azotées totales (Crude protein)	Acide urique (Uric acid)	Matières grasses (Crude fat)	Cellulose brute (Crude fibre)	Extractifs non azotés (Nitrogen-free extracts)	Matières minérales (Cendres) (Ash)
1 (T) . . . . .	40,55	16,37	11,07	2,69	14,40	39,26	16,21
2 R <sub>1</sub> . . . . .	30,53	15,50	11,55	2,43	15,30	37,84	17,38
2 R <sub>2</sub> . . . . .	32,81	14,69	11,01	2,44	15,14	38,04	18,68

Comparativement au lot 1 (T), la digestibilité des protéines et des graisses de la ration (tableau 6), la proportion de l'azote retenu dans la carcasse et le degré d'utilisation de l'azote des aliments (tableau 7) ont été augmentés dans le lot 2.

TABLEAU 5

*Consommation d'aliments et excréta obtenus pendant la période de contrôle (g)*  
*Feed intake and excreta obtained during the control period*

	Lots expérimentaux (Experimental lots)		
	1 (T)	2 R <sub>1</sub>	2 R <sub>2</sub>
Consommation totale d'aliments ( <i>total feed intake</i> )	4 172,00	4 452,00	4 312,00
Excreta : total (matériel natif) ( <i>raw material</i> ) . . . .	2 175,00	3 185,00	2 630,00
Excreta : total (matière sèche) ( <i>dry matter</i> ) . . . . .	881,96	971,46	862,90

TABLEAU 6

*Coefficients de digestibilité des substances nutritives de la ration (%)*  
*Digestibility coefficients of nutritive substances in the ration (%)*

Lot et répétition ( <i>Lot and replication</i> )	Matière sèche ( <i>Dry matter</i> )	Matières azotées totales ( <i>Crude protein</i> )	Matières grasses ( <i>Crude fat</i> )	Cellulose brute ( <i>Crude fibre</i> )	Extractifs non azotés ( <i>Nitrogen-free extracts</i> )	Matières minérales (Cendres) ( <i>Ash</i> )
1 (T) . . . . .	79,50	82,75	83,72	15,53	85,95	37,82
2 R <sub>1</sub> . . . . .	79,12	83,86	85,06	16,59	85,77	35,59
2 R <sub>2</sub> . . . . .	80,91	85,77	84,56	12,47	87,29	38,74

TABLEAU 7

*Bilan de l'azote et degré de son utilisation dans la carcasse des poulets pendant la période de contrôle*  
*Nitrogen balance and its conversion ratio in the body of broilers during the control period*

Lot et répétition ( <i>Lot and replication</i> )	Azote ingéré ( <i>N intake</i> ) (g)	Azote éliminé par les fèces ( <i>N eliminated by faeces</i> ) (g)	Azote digestible ( <i>Digestible Nitrogen</i> ) (g)	Azote éliminé par l'urine ( <i>N eliminated by urine</i> ) (g)	Azote retenu ( <i>N retained in the body</i> ) (g)	Degré d'utilisation de l'azote dans la carcasse ( <i>N utilization in the body</i> )	
						Ingéré ( <i>Ingested</i> ) (%)	Digestible (%)
1 (T) . . . .	134,70	23,23	111,47	32,73	78,74	58,45	70,63
2 R <sub>1</sub> . . . . .	148,13	23,91	124,22	25,04	99,18	66,95	79,84
2 R <sub>2</sub> . . . . .	140,56	20,00	120,56	31,23	89,33	63,55	74,09

En analysant la composition chimique de la carcasse (tableau 8), on a constaté une élévation du taux des protéines et des substances minérales en même temps qu'une réduction proportionnelle du taux des graisses.

TABLEAU 8

*Composition chimique brute de la carcasse des poulets (% de matière sèche)*  
*Chemical composition of broilers (% of dry matter)*

Lot et répétition ( <i>Lot and replication</i> )	Matières azotées totales ( <i>Crude protein</i> )	Matières grasses ( <i>Crude fat</i> )	Matières minérales (Cendres) ( <i>Ash</i> )
1 (T) .....	46,74	44,74	8,52
2 R <sub>1</sub> .....	59,70	30,89	9,41
2 R <sub>2</sub> .....	57,53	32,20	10,27

Sur la base de ces résultats on peut considérer que le principal mécanisme par lequel le potassium administré comme supplément dans la ration détermine la stimulation de la croissance des poulets, ainsi que l'accroissement du degré de conversion des aliments, réside dans la modification de la dynamique et du sens du métabolisme protéique, en accélérant la synthèse corporelle, grâce à l'utilisation maximale des protéines et de l'énergie des aliments.

On doit également mentionner que l'augmentation de la proportion des protéines, conjuguée à la réduction de la graisse dans la carcasse sous l'influence du K, contribuent à l'amélioration de la qualité de la chair des poulets.

De même que pour le bilan de l'azote, la quantité de potassium retenue dans le corps des poulets a été plus grande dans le lot 2, comparativement au témoin (tableau 9).

TABLEAU 9

*Bilan du potassium dans la carcasse des poulets pendant la période de contrôle*  
*K balance in the body of broilers during the control period*

Lot et répétition ( <i>Lot and replication</i> )	Teneur en potassium (%) M.S. ( <i>K content in % of D.M.</i> )		Quantité de K ( <i>Amounts of K</i> )		Quantité de K dans la carcasse ( <i>Amounts of K in the body</i> ) (g)
	de la ration ( <i>of feed</i> )	des excréta totaux ( <i>of the whole excreta</i> )	ingéré ( <i>ingested</i> ) (g)	éliminé ( <i>eliminated</i> ) (g)	
1 (T) .....	0,62	1,94	23,86	17,11	6,75
2 R <sub>1</sub> .....	0,76	2,34	31,04	22,73	8,31
2 R <sub>2</sub> .....	0,79	2,31	31,35	19,93	11,42

A ce sujet, MARTIN et MIHAI (1979) considèrent que chez les jeunes animaux, la sécrétion de l'hormone somatotrope hypophysaire est plus intense, ce qui entraîne une plus grande rétention du K dans l'organisme, grâce à une synthèse protéique accélérée.

Alors que le bilan montre que cette rétention du K est plus importante dans les carcasses des poulets du lot 2, comparativement au témoin (cf. tableau 9), les analyses chimiques effectuées pour établir la teneur en potassium du corps des poulets après l'abattage ne montrent pas, quant à elles de modifications d'un lot à l'autre (tableau 10).

D'autre part, il est à noter que sous l'influence du K administré comme supplément dans la ration des poulets de chair, le rendement à l'abattage (autant commercial, que celui des carcasses) a été augmenté dans le lot 2 (expérimental) par rapport au lot 1 (témoin) (tableau 11).

TABLEAU 10

*Teneur en K de la carcasse et du plumage (% M.S.)*  
*K content of body and feathers (% of D.M.)*

Lot et répétition ( <i>Lot and replication</i> )	Carcasse ( <i>Body</i> )	Plumage ( <i>Feathers</i> )
1 (T) .....	0,34	0,09
2 R <sub>1</sub> .....	0,30	0,08
2 R <sub>2</sub> .....	0,30	0,09

TABLEAU 11

*Rendement à l'abattage (%)*  
*Dressing percentage*

Lot expérimental ( <i>Experimental lot</i> )	Rendement commercial ( <i>Commercial efficiency</i> )	Rendement des carcasses ( <i>Carcass yield</i> )
1 (T) .....	80,06	75,04
2 .....	81,40	76,17

### Conclusions

1. La première réaction de l'organisme des poulets à l'addition de 0,1 p. 100 de potassium dans leur ration a été l'augmentation de la rétention corporelle de K, ce qui montre que les besoins biologiques en cet élément ne sont pas complètement satisfaits par la ration standard.

2. La quantité plus grande de potassium stockée dans l'organisme par suite de l'addition de K supplémentaire dans la ration entraîne une amélioration de la digestibilité des protéines et des graisses des aliments, un accroissement de la proportion de l'azote retenu dans le corps et la hausse du coefficient d'utilisation de l'azote alimentaire, enfin une augmentation de la proportion des protéines en même temps que la réduction de la proportion des graisses dans la carcasse et une amélioration de l'indice d'utilisation des aliments.

3. Au vu de ces résultats, on peut penser que les mécanismes principaux par lesquels le potassium, administré comme supplément dans la ration, stimule le développement des poulets et augmente le degré de conversion des aliments sont :

- a) l'accroissement de la digestibilité des protéines et des graisses des aliments ;
- b) la régulation du métabolisme protéique dans le sens de l'intensification de la synthèse protéique corporelle associée à une réduction de la consommation d'énergie.

*Accepté pour publication en décembre 1980.*

### Summary

*Potassium supplementation as a biostimulator of poultry feeding*  
 II. - *Pathways through which the extra-potassium stimulates the growth rate and improves the feed conversion ratio in broilers*

Experiments were carried out on two lots of broilers fed on the same basal diet in which only the level of potassium differed, namely 0.62 p. 100 for control (lot 1), and 0.72 p. 100 for lot 2. Investigations concerned the digestibility, the K and N balance in the body, the chemical composition and K content of the body and the dressing percentage. In lot 2, there was an increase of protein digestibility, body retention of K and N, amounts of protein in the carcass and dressing percentage.

It can be concluded that the main mechanisms involved in the improvement of body weight and feed conversion ratio through potassium supplementation are : a better digestion of crude protein, a adjustment of protein metabolism towards an intensification of the synthesis of body protein and a reduction of the energy consumption during this process.

### Références bibliographiques

- MARTIN V., MIHAI D., 1979. *Dismineralozele la animale*, Editura « Ceres », Bucuresti, pp. 55-60.
- SCOTT R.L., AUSTIC R.E., 1978. Influence of dietary potassium on lysine metabolism in the chick. *J. Nutr.*, **108**, 137-144.
-