

ANYAGCSEREVIZSGÁLATOK FOGSÁGBAN, MAGTÁPLÁLÉKON TARTOTT FENYVES CINEGÉN ÉS MEGGYVÁGÓN

(Összefoglalás)

F. J. Turček

Erdészeti Kutató Intézet, Selmechánya (Banska Stiavnica), Csehszlovákia

1. Fogságban tartott fenyves cinegét 10 napon át (nov. 11—20.) lucfenyő maggal, egy meggyvágót pedig ugyancsak 10 napon át (nov. 26.—dec. 5.) gyertyán maggal etettek ad libitum. A kísérleti madarak ezenkívül csak ivóvizet kaptak. Az említett magvak az őszi és téli időszakban a két madárfajnak természetes táplálékát képezik. A kísérleti helyiség hőmérséklete 20°C körül, viszonylagos nedvessége pedig 50% körül ingadozott. A táplálékul szolgáló magmennyiséget és az el nem fogyasztott maradékot naponta 1 mg pontossággal mértük. A kettő különbsége volt a fogyasztás. Naponta felszedtük és 1 mg pontossággal lemértük a kísérleti madarak ürülékét, majd villanyszárítóban szikkasztva újra mértük. A kísérleti madarakat naponta a táplálékváltáskor mértük 0,1 g pontossággal.

2. A fenyőmag 4,5% vizet tartalmazott és az endosperm-szárazanyag kalória értéke 6116 gcal-át tett ki. A gyertyán mag 5,5% vizet tartalmazott és az endosperm (tisztá mag-bél, melyet a madarak fogyasztanak) szárazanyag fiziológiai hőértéke 5590 gcal-át tett ki. A meggyvágó ürülékének (előzőleg 12% vizet tartalmazott) szárazanyaga 4218 gcal-át adott.

3. A fenyves cinege súlya a kísérlet elején 9 g, a kísérlet végén 8,5 g, átlagban 8,8 g volt, az aktív felülete 42 cm^2 . Napi fogyasztása: $324 \pm 7.3^*$ darab lucfenyő mag, V. c. (variációs koefficiens) = 7,1%; $1,661 \pm 0,038$ g friss fenyőmag, V. c. = 7,6%, vagyis 1,586 g fenyőmag szárazanyagra átszámítva, mely a kísérleti madár testsúlyának 18%-át tette ki. Az átlagos napi kiválasztás (faeces és urina):

$0,639 \pm 0,018$ g, V. c. = 8,9% egyben a 12% víztartalommal, vagyis 0,560 g szárazanyagban, ami a madár napi szárazanyag fogyasztásának a 35%-a, testsúlyának pedig 6,4%-a.

Az energiafogyasztás, egy napon át, átlagban: $1,586\text{ g} \times 6116\text{ gcal}$, vagyis 9700 gcal. 1 g testsúlyra naponta 1102 gcal, míg 1 cm^2 aktív felületre 231 gcal fogyasztás esik.

4. A meggyvágó kezdeti súlya 48,3 g, végsúlya 47,2 g, átlag 47,6 g. Aktív felület 132 cm^2 . Napi anyagfogyasztása:

* átlag és ennek a középhibája

258 ± 9,1 darab gyertyán mag, V. c. = 11,2% ;

3,357 ± 0,16 g friss mag, V. c. = 15,4%, vagyis

3,172 g gyertyán mag szárazanyagra átszámítva, mely a kísérleti madár testsúlyának a 6,6%-át teszi ki. Az átlagos napi kiválasztás (bélsár, faeces és vizelet, urina):

1,292 ± 0,028 g, V. c. = 6,9%, 24% víztartalommal együtt, szárazanyagra átszámítva 0,980 g. Ez a napi szárazanyag fogyasztásnak 31%-a, a madár testsúlyának pedig 2%-a.

Az energiafogyasztás a következő (napi átlag) :

3,172 g × 5590 gcal, vagyis 17 731 gcal. 1 g testsúlyra 372 gcal, 1 cm² aktív felületre pedig 134 gcal napi fogyasztás esik. A kiválasztott anyagokkal vesztett energia mennyisége (napi átlag): 0,980 g × 4218 gcal, vagyis 4134 gcal. Ez a napi energiafogyasztásnak 23 %-a.

5. Mindkét madárfaj a felvett táplálékot nagymértékben kihasználja, így tehát a társulásból viszonylag nagy energiamennyiséget távolítanak el (vö. Gere G. 1957. és Lindeman R. 1942). Technikai okoknál fogva csak a meggyvágó kiválasztott anyagainak energiaértékét lehetett megállapítani. Már ebből a tájékoztató adatból is kitűnik, hogy viszonylag nagy energiamennyiség marad a társulásban koprogén alapon, ami viszont igazolni látszik Gere G. (1957) alapvető megállapításait a rekuperáns szervezeti csoport fontosságára vonatkozólag.

6. A fenyves cinege mint túlnyomóan rovarevő, hosszú időn át élni tud mag-táplálékon is (súlyvesztés nélkül), amit a fogságban és szabadban végzett megfigyelések, főleg a magból és egyéb táplálékból felhalmozott készletek is megerősítenek. Készleteket (kéreg vagy zuzmó közé, ágra, a tűlevelek közé) a fenyves cinege már kb. 30 napos korában kezd gyűjteni. A mag, főleg a fenyőmag fontos létfenntartó táplálék e cinege faj részére a téli hónapokban, ha tudjuk, hogy lucfenyveseink hektáronként 50—145 kg magvat termelnek, ami egyenlő 70—205 kg szőlőcukor tápértékével. A cinege napi fogyasztása számottevő, mert kb. 3 teljes tobozt tesz ki. A meggyvágó a kísérletek eredményei szerint feltehetően nem tud hosszú időn át tiszta gyertyánmagon megélni, ha tekintetbe vesszük a kísérletben észlelt folytonos súlyvesztését. Ez talán arra vezethető vissza, hogy egy gyertyán mag feltörése több atmoszféra nyomást igényel, tehát nagy fizikai munkával, nagy energiavesztéssel jár.

Some observations on the gross-metabolism of the Coal Tit and Hawfinch on seed-diet under laboratory conditions

By F. J. Turček

Forest Research Institute, Banská Štiavnica, Czechoslovakia

Some laboratory feeding experiments have been made on the Coal Tit, *Parus ater*, and Hawfinch, *Coccothraustes coccothraustes*, with seeds of Norway spruce, *Picea abies* and Hornbeam, *Carpinus betulus* respectively. The purpose of these experiments was to ascertain the consumption of seeds and energy and the efficiency, with which these birds utilize their foods.

Acknowledgements are made to Mrs. VIKISALY and Miss D. POHLREICH for careful laboratory and calorimetric work.

Materials and methods.

Birds. The male Coal Tit has been removed from the nest in summer 1957 as a juvenile. The male Hawfinch has been caught as an adult bird in winter 1956. Birds are kept in cages separately, at a temperature of about 20 C° and relat. humidity about 50 per cent; their daily rhythm is about the same as in the field (no artificial illumination).

Seeds. The seeds of spruce of Slovakian origin was from the crop 1955, with a water content of 4,5 per cent. The calorific value of peeled seeds, thus of pure endosperm, which is consumed by the Tit, has been found to have 6 116 gcal in bomb-calorimeter. The seeds of hornbeam of local origin from the crop of 1957 had 5,5 water content and the endosperm, actually consumed by the Hawfinch had 5 590 gcalories.

The two species of birds have been chosen, the Coal Tit to be mainly insectivorous, the Hawfinch mainly granivorous and both the seeds of spruce and the hornbeam are a natural food of these birds, respectively, during autumn and winter — the time of experiments also.

The experiments lasted ten days each: Coal Tit from November 11th to November 20th, Hawfinch from November 26th to December 5th. Both birds were fed with wingless seeds with pericarp, ad libitum and water in a drinker. The seeds given were daily weighted to 0,001 mg, similarly the rest. The difference between the two weights was considered the consumption. From the same seeds, samples for dry matter and calorimetric studies have been removed. The birds were weighed daily to 0,1 g. Simultaneously the feces und urin were collected daily on the polished floor of the cages, weighed to 0,001 mg, dried and those of the Hawfinch combusted in calorimeter (value: 4 218 gcal).

It was technically not possible to involve more (and control) birds, which is a shortage of this experiment. No corrections have been made in the calculation of energy consumption for the defective physiological utilisation of the albumine and fat, nor for the volatile matter of the feces. Therefore the data presented must be handled with some caution and are of rough, informative nature.

Results.

Coal Tit. Weight: initial: 9 g, final: 8,9 g, mean 8,8 g. Body surface 42 cm², calculated as grams to 2/3 power multiplied by constant = 10.

Consumption of matter: per bird per day

324 ± 7,3 seeds, C.V. = 7,1 per cent 1,661 ± 0,038 g fresh seed substance, C.V. = 7,6 per cent, or 1,586 g dry-matter, which makes 18 per cent of the birds's body weight.

Excretion (faeces and urina), mean per day per bird:

0,639 ± 0,018 g, V = 8,9 per cent, in fresh weight with 12 per cent water content,

or
0,560 g dry-matter, which is 35 per cent of the daily dry-matter consumption. The dry-matter of the excrete makes daily 6,4 per cent of the birds's body-weight.

Consumption of energy: per bird per day:

1,586 g. 6116 gcal, thus
9 700 gcal, or 1 102 gcal per gram of body-weight and 231 gcal per square-centimeter of surface.

Hawfinch. Initial weight: 48,3 g, final: 47,2 g, mean 47,6 g. Surface of body 132 cm².

Consumption of matter per bird per day:

258 ± 9,1 seeds, C.V. = 11,2 per cent, or 3,557 ± 0,16 g fresh food, C.V. = 15,4 per cent or

3,172 g dry-matter, which is 6,6 per cent of the bird's own weight.

Excretion, mean per day per bird:

1,292 ± 0,028 g, C.V. = 6,9 per cent, fresh weight with 24 per cent water content,

or
0,980 g dry-matter of feces, which makes 31 per cent of the daily dry-matter consumption and makes 2 per cent daily of the bird's own weight.

Consumption of energy : per bird per day :

3,172 g. 5 590 geal, thus 17 731 geal, which is 372 geal per gram of body weight and 134 geal per square centimeter of surface.

Energy lost in excreta : per bird per day :

0,980 g. 4 218 geal, thus 4 134 geal, which is 23 per cent of the daily energy intake.

Discussion.

Despite of the cautions mentioned above and the ignorance of the neutral temperature (Vorzugstemperatur HERTER'S) in these birds, the results show that the Coal Tit can and does exist on a pure seed-diet without loss of weight. This is confirmed by field observations and the storage of seeds of spruce and sometimes fir that I observed and HAFTORN, 1953, states in connection with this and some other species of *Parus*. Therefore the seeds of spruce are an important foodreserve in winter with a high nutritive value : according to different sources the crops of spruce seeds per hectare amounts in Europe from 50 to 145 kg, which is equivalent to 70 to 205 kg of glucose. The consumption of the Coal Tit is high in these seeds and amounts daily to about three whole cones.

The Hawfinch on the other hand, apparently cannot exist on pure hornbeam seeds for a considerable time, although this is its standard food in most parts of Europe. To brake about 250 hornbeam seeds a day is an enormous work, for the breaking of one seed needs about ten atmosphere's pressure.

Both birds with which the experiment was made utilize the food and energy intake with a high efficiency, if compared with some Evertbrates (cf. GERE, 1957 on the Fall web-worm), thus more energy is lost by birds for the community* (cf. LINDEMAN, 1942).

It is of some interest from the behaviouristic point-of-view that the Coal Tit begins with the storage of spruce seeds relatively early, at an age of about 30 days. The seeds are stored beneath the bark, in crevices, linches etc. mostly singularly, but also in small groups of two and more seeds. This is in accordance with the feeding habits of this Tit, as — under laboratory conditions, at least — it mostly takes one seed only for a feeding. The observation of feeding rhythm in two winter days, n = 133, resulted as follows:

Number of seeds per feeding	1	2	3	4	5	6	7	8	...14
Number of feeding in two days	44	38	20	11	9	4	5	1	...1

The series of items is close to a logarithmic series.

In the first three hours of the day (morning) a total of 46 per cent of the daily food has been consumed by the Coal Tit. The consumption of one spruce seed lasted from three to five seconds and the interval between two „big” feedings, e.g. in which more than three seeds have been consumed was 14 to 17 minutes.

Finally let us present a comparison of the two birds in this experiment as to their properties and energy consumption, in which the Hawfinch is a base of comparison

3. Table

Species	Body weight g	Surface cm ²	Relative surface cm ² *	Consumption/day	
				per g of body weight	per cm ² of surface
a. Hawfinch	48	132	2,75	372	134
b. Coal Tit	9	42	4,8	1102	231
Q = a : b	5,73	3,1	0,6	0,3	0,6

* Calculated as surface: weight.

Irodalom—Literature

- Bródy, S.* : Bioenergetics and growth.
Reinhold Publ. C., N. Y., 1945.
- Gere, G.* : Untersuchung über den Energieumsatz der Raupen der *Hyphantria cunea* Drury. Acta Zool. Acad. Scie. Hung., 1957, T. 3., Fasc. 1—2 : 89—105.
- Haftorn, S.* : Observasjoner over hamstring av nearing ogsa hos lappmeis. Det Kongl. Norske Vidensk. Selsk. Forh., 1953, 26 ; 76—82.
- Koshtojantz, C. S.* : Fundamentals of the comparative physiology. I. (In Russian).
Academy of Sci. USSR, Moscow, 1951.
- Lindeman, R.* : The trophic-dynamic aspect of ecology. Ecology, 1942, 23 (4) : 399—418.
-