

„Mierenwrijven” bij Vogels

(Summary : Anting in Birds)

door

A. L. J. VAN IJZENDOORN

Inleiding.

Speciaal in de laatste decennia is herhaaldelijk de aandacht gevestigd op een raadselachtige gedragswijze van vele vogels, vooral in „The Auk” en „British Birds”. Dit gedrag wordt in het Engels aangeduid met de term „anting”. STRESEMANN (96) heeft de duitse term „einemsen” voorgesteld. Als nederlandse term stelde ik voor het werkwoord „mierenwrijven” (110).

Definitie.

Bij het mierenwrijven wrijft de vogel een of meer levende mieren tegen zijn veren. Het vaakst wordt de mier tegen de ventrale zijde der grote slagpennen en tegen het basale deel der staartpennen en (of) de onderstaartdekveren gewreven. Het wrijven tegen deze gedeelten der hand- en staartpennen schijnt de „zuiverste” vorm van het gedrag te zijn. Er komen echter talrijke variaties voor.

Variaties.

Er is variabiliteit in de bewegingen, in de keuze en het gebruik van het object waarmee wordt gewreven en in de toestand en het gedrag van de vogel die mierenwrijft.

1. Variatie in de bewegingen van het mierenwrijven.

Een nauwkeurige beschrijving van het „zuivere mierenwrijven”, waarbij dus de ventrale zijden van de handpennen en de basale delen van de staartpennen worden bewreven, geeft IVOR (48). Zijn waarnemingen zijn van zeer nabij in een volière verricht. Sommige vogels wreven zich zelfs met mieren op zijn handen. CHAPPELL (14) beschrijft een roek (*Corvus frugilegus*), die zich de vleugelen en nekveren inwreef. ALLSOP (5) geeft een waarneming van een groene specht (*Picus viridis*), die met mieren onder de vleugels en onder in de borstveren wreef. HEINROTH (44) beschrijft het mierenwrijven van een jonge waterspreeuw (*Cinclus cinclus*) en zegt, dat de mieren ook tegen de rug- en pootveren werden gewreven. Uit deze waarnemingen blijkt dus, dat allerlei gedeelten van het verenkleed door het mierenwrijven kunnen worden bereikt. Het aantal waarnemingen echter, dat beschrijft, dat „afwijkende” delen van het vogellichaam werden bewerkt, is gering in vergelijking met de observaties, van vogels die wreven op de „orthodoxe” wijze (hand- en staartpennen bewrijvend).

Bij alle hierboven genoemde gevallen wreef de vogel zich met mieren in, was dus zelf actief bezig. Er zijn echter ook verscheidene

waarnemers die gezien en beschreven hebben dat de vogels zich niet inwreven, maar de mieren enkel tot het spuiten van mierenzuur verlokten. NICHOLS (76) publiceerde de waarneming van een Amerikaanse lijster (*Turdus migratorius*), die op een plaats waar veel mieren tussen het gras kropen, zijn borst in het gras drukte en gedurende een 15-tal minuten een gedeeltelijke rotatie van het lichaam toonde, dus „kuiltjes draaide”. ROBIEN (85) zag een gaai die op een mierenhoop ging staan en trappend op steeds dezelfde plaats de mieren tot het spuiten van mierenzuur dwong. Zelfs wendte deze gaai zich in de mieren om en om. Door LORENZ (61) wordt een geval beschreven van een jonge tamme zwarte kraai (*Corvus corone*), die met uitgestrekte vleugels op een mierenhoop lag. Ook COOMBS (19) schrijft over een jonge bonte kraai (*Corvus corone cornix*), die zich in de mieren baadde. BAGGALEY (7) ten slotte zag spreeuwen (*Sturnus vulgaris*), die in de Londense „Zoo” in een mierenhoop krabden „as a scratching barnyard fowl”. Ze zakten tot aan hun dijen in de mierenhoop weg en schopten de mieren met hun poten weg en omhoog.

2. Variatie in de keuze en het gebruik van het object.

a. Het passende object: de mier.

Het mierenwrijven kan geschieden met een groot aantal soorten mieren. WACKERNAGEL (102) geeft een lijstje van minstens dertien soorten op; GROSKIN (41) echter geeft eveneens een tabel met 15 soorten, waarvan vele nog onderverdeeld in ondersoorten. Deze laatste auteur vestigt er speciaal de aandacht op, dat lang niet alle mieren mierenzuur produceren. Er zijn ook soorten die citroenzuur uitscheiden. Bij andere soorten weer schijnt het vergif te bestaan uit proteïnen. Mieren van het geslacht *Tapinoma* verspreiden een walgelijke geur van rotte kokosnoten; die van het geslacht *Eciton* hebben vaak een excretie die „a very strong and nauseating fecal odor” heeft. Over de chemische eigenschappen van de afscheidingen der mieren schijnt niet veel bekend te zijn. GROSKIN wijst in dezelfde publicatie ook op het feit, dat het een groot verschil moet zijn voor een mierenwrijvende vogel welke sóort mier wordt gebruikt of welke káste. Hij wijst op het rustige gedrag van *Melospiza melodia*, zich wrijvend met „virgin queens” van *Lasius niger* var. *neoniger* en het wilde gedrag bij mierenwrijvende exemplaren van dezelfde vogelsoort toen ze zich wreven met „the worker caste of the slave-makers, *Formica sanguinea subintegra*” en de vogels door deze agressieve mieren werden gebeten.

b. Het verwante object.

Meermalen is het mierenwrijfgedrag waargenomen en beschreven bij vogels terwijl ze zich bedienden van „surrogaten” van mieren. CHISHOLM (16) geeft hier veel voorbeelden van. Hij citeert o.a. een boek uit 1847 van GOSSE (36), die het gedrag beschreef

van een „Tinkling Grackle” (*Quiscalus crassirostris* Swainson) die overrijpe limoenen van de grond opzocht en daarmee over de zijkanen van het lichaam wreef onder de vleugels. Dit is waarschijnlijk de oudste waarneming van mierenwrijven met een verwant object. HAMPE (42) vertelt over spreeuwen die zich inwreven met citroenen en citroensap, sinaasappelen en sinaas-appelsap, bier en azijn. HEINROTH (45) en LASKEY (56) geven ook beschrijvingen van wrijven met sinaasappelen, evenals STRESEMANN (96). NICE (74) deelt mede, dat haar „hand-raised Song-Sparrow” voor het eerst mierenwreef met sumakbessen. CHISHOLM (16) vermeldt nog het gebruik van stukjes appel en appelschillen. Al deze plantaardige surrogaten voor de mier hebben dit met de mier gemeen, dat ze zwak zure of aromatische stoffen afscheiden. Het surrogaat kan ook van dierlijke oorsprong zijn. BRAUN (11) zag een waterspreeuw vele malen wrijven met een amphipode; STRESEMANN (96) noemt ook het gebruik van meelwormen als wrijfobject. WACKERNAGEL (102) vermeldt het wrijven met kevertjes. Sommige van deze dieren gelijken in meerdere of mindere mate op een mier door hun vorm en beweeglijkheid (STRESEMANN, 96).

HILL (46) rapporteert de observatie van een „Bronzed Grackle” die mierenwreef met mottenballen; THOMAS (99) publiceerde de waarneming van een „Catbird” die mierenwreef met een blad. HEINROTH (45) zag tamme eksters (*Pica pica*), die de veren wreven met sigarenpeukjes. CHISHOLM (16) verhaalt de mededeling welke hem werd gedaan door een luisteraar naar een van zijn lezingen voor de B.B.C., die beschreef hoe een tamme ekster met een bek vol mieren uit de tuin in huis kwam en dan bij een pijproker de snavel met mieren in de hete tabakas doopte en zich vervolgens met het mengsel onder de vleugels wreef. MILLER (69) ten slotte beschrijft in extenso het gedrag van een Amerikaanse gaai (*Cyanocitta cristata*), die zeer intensief wreef met brandende sigarettenpeukjes, terwijl niet-brandende peukjes voor het mierenwrijven werden versmaad.

CHISHOLM (16) wijst er op, dat tabaksap (met nicotine) veel wordt gebruikt tegen bloedzuigers in de jungle en dat citroensap een goede bescherming biedt tegen de steken van muskieten en zandvlooien.

c. Het baden in rook.

De bovengenoemde waarneming van MILLER (69) van het wrijven met brandende sigaretten vormt een overgang naar het gedrag van vogels die een rookbad nemen. ALDER (4) vermeldt dat van gierzwaluwen boven een rokende schoorsteen van een buitenhuis; ELSDON (27) van kauwen, witte kwikstaarten, graspiepers en meeuwen tijdens een „oil-tank fire” in Aug.-Sept. 1940; GIVENS (34) van „Redbrowed Finches” (*Aegintha temporalis*) in Queensland, die dagelijkse bezoeken brachten aan een smeulende boomstam en dan

in de rook de bewegingen van het mierenwrijven maakten; PRI-DEAUX (78) van spreeuwen en roeken; PRITCHARD (79) van huiszwaluwen; RIDLEY (83) van kauwen en tenslotte WHITE en STEVENS (106) van spreeuwen, zilver- en kokmeeuwen boven de schoorstenen van een spoorwegremise. De laatste auteurs vestigen de aandacht op de zwakke zuren en de zwavel die vaak in rook en smook zullen aanwezig zijn.

d. Wrijven zonder object.

GIVENS (34) en ARMSTRONG (6) publiceerden beide observaties van vogels die „mierenwreven” zonder mieren. ARMSTRONG schrijft (6, p. 120): „I have seen a starling on a grassy bank where ants were running about go through all the motions of ant-bathing, pecking towards the ground and repeatedly putting its bill under its wing without picking up any ants.” en GIVENS (34) schrijft (p. 8): „On several occasions one or two of the birds, unable to find space in the smoke, went through the „anting” motions a few feet away, much as other birds, unable to find room in a bird bath, will attempt to bathe on the dry ground outside.” Dit is dus mierenwrijven als Übersprungbewegung oftewel „displacement-anting” (ARMSTRONG, l.c., p. 106).

3. Variatie in het gedrag en de toestand van de vogel.

WACKERNAGEL (102) noemt minstens 63 vogelsoorten op, waarbij het mierenwrijven is waargenomen, waarvan ik slechts enige nederlandse soorten citeer: korhoen, waterspreeuw, merel, zanglijster en koperwiek, beflijster en grote lijster, spreeuw, zwarte kraai, bonte kraai, gaai, ekster en huismus. Zonder twijfel kan deze lijst in de toekomst uitgebreid worden. WACKERNAGEL noemt 18 families op, waarin het mierenwrijven is geobserveerd, t.w. 1. Phasianidae, 2. Tyrannidae, 3. Dendrocolaptidae, 4. Cinclidae, 5. Mimidae, 6. Turdidae, 7. Timaliidae, 8. Pachycephalidae, 9. Bombycillidae, 10. Sturnidae, 11. Corvidae, 12. Ptilinorhynchidae, 13. Meliphagidae, 14. Mniotiltidae, 15. Tanagridae, 16. Fringillidae, 17. Ploceidae, 18. Icteridae. Deze lijst is nog onvolledig.

Zo is het mierenwrijven ook geconstateerd bij de groene specht (*Picus viridis*; fam. Picidae), zie ALLSOP (5) en STANFORD (93); vink (*Fringilla coelebs*; fam. Fringillidae), zie LONGHURST (60) en raaf (*Corvus corax*; fam. Corvidae), zie JACOBSEN (50) en roek (*Corvus frugilegus*; fam. Corvidae), zie CHAPPELL (14). In totaal is dus dit gedrag geregistreerd bij tenminste 19 families en minstens 67 soorten. NICE (74) kon in 1943 dit fenomeen vermelden van 13 families en 38 soorten. Verreweg de meeste waarnemingen zijn gedaan bij soorten van de orde der Passeriformes. Bij vogels uit vele orden is het mierenwrijven dus nog niet waargenomen, zoals b.v. de Ralliformes, Anseriformes, Ciconiiformes, Falconiformes en Charadriiformes. Bij vele van de boven genoemde orden

zal het mierenwrijven wel nimmer geobserveerd worden; normaliter komen ze immers door hun levenswijze nimmer of hoogst zelden met mieren in aanraking. Indien het mierenwrijven geïnterpreteerd wordt als zijnde van betekenis als huidstimulus en -tonicum, is het des te meer onwaarschijnlijk bij vogels met goed ontwikkelde stuitklieren of met poederdonsvelden.

De lichamelijke en de rui-toestand van de vogel lijken van belang bij het mierenwrijven. De spreekw. die ikzelf zag mierenwrijven (VAN IJZENDOORN; 110) had een opvallend slecht verzorgd verenpak. WELLS, c.s. (105) vermelden een waarneming van een mierenwrijvende zanglijster in volle rui. Slechts zelden echter is bij publicatie van mierenwrijfwaarnemingen vermeld hoe de toestand van het verenkleed van de betreffende vogel was. De meeste waarnemingen zijn gedaan aan vogels in volières, die zonder twijfel wel wat extra veer- en huidverzorging behoeven (zie CHISHOLM; 16). Mogelijk is de psychische stemming van de vogel ook van belang. Een waarneming van BROOKE WORTH (12), die in een klein uur vier vogels — een omnivoor, een vermivoor, een graminivoor, een insectivoor — 3155 mieren zag eten, maar geen van de vogels zag mierenwrijven, wijst daar wel op. WACKERNAGEL (102) schrijft eveneens over een zwarte kraai die niet mierenwrijven „wilde”.

Uit de lijst van vogels waarbij het mierenwrijven is waargenomen blijkt, dat het gedrag is gezien bij vogels met zeer uiteenlopende voedingsgewoonten, van alleseters zoals Corvidae, tot insectivoren en vermivoren. Bij myrmecovoren zoals de groene specht, is het gedrag ook waargenomen, terwijl het bij deze vogels tamelijk overbodig schijnt, omdat deze soorten tijdens het miereneten vaak reeds met mierenzuur worden bespoten. Groene spechten hebben dan ook een sterke mierenzuurgeur over zich.

Aard van het mierenwrijven.

Het mierenwrijven is een aangeboren gedragswijze. Het aangeboren element is het wrijven met een object op het verenkleed. Het aangeleerde element is het gebruik van de mier als object. Het is niet zeker bekend aan welke voorwaarden het object moet voldoen om als „mierenwrijfobject” te kunnen worden beschouwd en aangenomen. Vermoedelijk schijnt een object met een zachtzure of aromatische geur of smaak geprefereerd te worden. Slechts met proefnemingen zou dit wellicht uit te maken zijn.

NICE (74) meent, dat de zure smaak of reuk het mierenwrijfgedrag in gang zet. Ze meent dit, omdat een proefdier eerst een mier begon op te eten, hem toen liet vallen en begon te wrijven. Omdat de meeste of alle vogels of niet of slecht kunnen ruiken, meen ik dat dit niet zo waarschijnlijk is.

WACKERNAGEL (102) gelooft, dat het mierenwrijven bij de zwarte kraai waarmee hij experimenteerde, werd „ausgelöst” door het zien van de mier of door de aanraking met de mier. We hebben dus de keuze uit optische, tactiele of olfactorische prikkels! Uit het feit,

dat vogels echte „oogdieren” zijn, zou men optische prikkels als „Auslöser” kunnen prefereren. Zekerheid hebben we niet.

Theorieën.

Ter verklaring van het mierenwrijf-gedrag zijn minstens zeven theorieën opgesteld, die ik hieronder laat volgen.

1. Theorie van het voedseltransport. De mieren — of andere organismen — zouden tussen de veren worden geplaatst om dienst te doen als reservevoedsel. Voorstanders halen aan de publicaties van MC. ATEE (63), MONCRIEFF (71), RAMSDEN (80) en ELLICOTT (26). RAMSDEN vond bij voorjaarstrekken een mollusk tussen de veren; ELLICOTT zou de vogel mieren tussen de veren hebben zien plaatsen. Deze theorie is wel onjuist. Immers: 1. het transport is nooit met zekerheid vastgesteld, 2. als reservevoedsel van enige betekenis zou een flinke hoeveelheid mieren moeten worden meegenomen, 3. mieren zouden zeker „ongezellige gasten” wezen tijdens de vlucht, 4. alle observaties spreken tegen de aanneming van deze gezochte theorie: de mier wordt snel gewreven; mieren worden vaak afgeschud; het gedrag is extatisch.

2. Theorie van de voedselreiniging. Voorstanders van deze theorie beweren, dat de vogel de mieren wrijft om ze zo te reinigen van het onaangename mierenzuur alvorens ze te consumeren; zie ADLERSPARRE (2). Maar: 1. Vaak worden de mieren na het wrijven weggeworpen, 2. de mieren zouden dan net zo goed of zelfs veel gemakkelijker op de grond kunnen worden gewreven en niet zoals juist zo vaak gebeurt op allerlei „ontoe-gankelijke” plaatsen van het verenkleed, 3. veel vogels eten mieren zonder ze eerst schoon te maken.

3. Theorie van de vitaminenproductie. KELSO (53) en BRACKBILL (10) hebben de volgende verklaringshypothese opgesteld. De excreties van de mieren die bij het wrijven op de veren terecht komen, worden ten dele door inwerking van het ultraviolette deel van het zonlicht omgezet in vitamine D. Bij het toiletteren komt dan dit vitamine via de bek in het lichaam. Deze theorie lijkt nogal gezocht. Er is heel wat tegen: 1. Het is niet bewezen, dat uit de excreties van mieren vitamine D. wordt geproduceerd, 2. In de vitaminebehoefte van vogels wordt ruimschoots op andere wijze voorzien: „„Avitaminosen” dürften bei freilebenden Vögeln nicht vorkommen, da sie eine freie Nahrungswahl haben” (STRESE-MANN (94), p. 504), 3. Vaak wordt meteen na het mierenwrijven een waterbad genomen, waardoor het mierenzuur dan weer wordt afgepoetst.

4. Theorie van de parfumering. CHISHOLM (16) oppert o.a. de mogelijkheid dat de vogel zich met mieren zou wrijven om zich op die manier te „parfumeren”. Analoge gevallen bij zoog-

dieren zijn bekend. Vogels echter hebben weinig of geen reukvermogen (WALTER; 103), in tegenstelling met zoogdieren.

5. Theorie van de parasietenverdelging. Deze theorie vindt veel aanhangers. Dat mierenzuur een parasiticide werking heeft, staat wel vast; CHISHOLM geeft daar voorbeelden van. Dat de levende mieren die in de veren terecht komen, de kleine mijten en mallophagen, enz. met hun kaken zouden grijpen, is al zeer ongeloofwaardig. De bewering van FRAZAR (30) die het zou hebben gezien, berust wel op onnauwkeurige observatie. In sommige gevallen kan het mierenzuur dienst doen als verdelgingsmiddel van ectoparasieten. Als algemene verklaring is deze theorie niet voldoende, zoals hieronder zal blijken.

6. Theorie van de huidprikkeling en genezing en versterking van huid en veren.

Van deze theorie zegt WACKERNAGEL (101): „Es sei die beste allgemeine Erklärung für das Einemsen, obwohl nicht unbedingt die einzige.” Door de aanneming van deze theorie zou dus het accent vallen op de verzorging van huid en veren. Nu is het algemeen bekend, dat het mierenzuur in de dermatologie wordt toegepast in crèmes, pasta's en poeders. Voorts is het mierenzuur een huidprikkel bij vormen van reumatiek, vindt het toepassing bij spierzwakte en verlammingen, doet het dienst als adstringens en als zwak wond-antisepticum. Deze medicinale eigenschappen zouden ook bij de vogel van belang zijn. Zal echter het mierenzuur tijdens het mierenwrijven wel vaak de huid bereiken? De lezing van vele beschrijvingen van het mierenwrijven — vooral juist van die gevallen waarbij de ventrale zijde der remiges en der basale delen der rectrices worden gewreven — heeft me wat dat aangaat volstrekt niet overtuigd. En zou het mierenzuur een gunstig effect hebben op de veren? Men zou eerder geneigd zijn het tegengestelde aan te nemen.

7. De theorie van de intoxicatie. Bijna alle auteurs beschrijven uitvoerig en nadrukkelijk, dat de vogel een zeer duidelijk lustgevoel heeft tijdens het mierenwrijven. De foto's bij CORBY (18) zijn in dit verband bijzonder leerrijk. CONDRY (17) schrijft: „It is possible that the formic acid acts as a kind of antiseptic spray. But judging from the ecstatic and strangely unquarrelsome behaviour of „anting” birds, the most likely explanation is that the acid has an effect on them similar to that of alcohol on humans.” Reeds eerder is deze veronderstelling geuit door KLEINSCHMIDT (54), die een vergelijking trok met het krabbelen van de vingers in de halsveren van een vogel, wat een dergelijk lustgevoel opwekt. CHISHOLM (16) heeft het over de mogelijkheid, dat het mierenwrijven „mainly for the satisfaction and pleasure it provides” zou worden bedreven. Het mierenwrijven zou dus worden bedreven enkel om het lustgevoel dat daarbij ontstaat. Persoonlijk vind ik

het de simpelste verklaring van dit intrigerende en complexe probleem. De enkele malen dat gezien werd, dat het mierenwrijven zonder extase en opwinding plaatsvond (zie b.v. GROSCHIN (41)), behoren dan bij de uitzonderingen die de regel moeten bevestigen. De extase, het sterke affect dat aan de handeling is verbonden, is evident en bijna steeds onweerstaanbaar opvallend. De wijze waarop deze extatische toestand teweeg wordt gebracht, is een onderwerp van gissing. De bedwelmende invloed van het mierenwrijven is echter een feit dat niet te loochenen valt.

Toevoeging.

EICHLER (23) wijst er op, dat het mierenwrijven van betekenis kan zijn bij de ontwikkelingsgang van blaaswormen van het geslacht *Raillietina*, die als cysticercoïden in de mieren zijn gevonden en via mieren vooral op spreuwen kunnen overgaan.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het mierenwrijven een algemeen verbreide, nog zeer slecht gekende en uitermate interessante gedragswijze is, die de aandacht van alle ornithologen verdient. VAN TYNE (101) spreekt van „this most improbable phenomenon” en MC ATEE (65) zegt: „The phenomena involved in anting are both remarkable and obscure and whether we shall ever understand their exact significance is doubtful”.

Intussen moet er toch gepoogd worden een oplossing te vinden, waarbij samenwerking van ornithologen en myrmecologen vooral vruchtbaar belooft te zijn. En verder natuurlijk, zoals STRESEMANN (96) schrijft: „Experimente machen !”

Summary: Anting in birds.

Up to now there has not been any report in the Dutch ornithological literature on anting behavior in birds. An instance of this intriguing phenomenon was observed by the author on 14 July 1947, described in a popular Dutch natural history magazine (VAN IJZENDOORN; 110) and is translated here for the sake of easy access to non-Dutch-reading ornithologists. A Starling (*Sturnus vulgaris*) was observed on the grassy slope of a dyke, legs apart, and picking nervously into the grass for tens of times. Through my binoculars I could see that the ants he picked up with the tip of his bill, were taken to the ventral surface of the outspread wings and that the Starling rubbed the ventral surface of its right wing with them for five or six times. This rubbing was done very rapidly and very firmly. After that rubbing of the ventral side of the remiges the bird rubbed the dorsal surface of the right-wing remiges in the same way. The left wing was rubbed with ants in exactly the same manner. The bird was evidently in a highly-strung tension and in a state of ecstasy: all his movements were very rapid and excited. The bird seemed to be in rather poor condition: at least the plumage on breast and abdomen was very untidy and much ruffled. At my approach the bird was flushed and did not repeat the anting procedure, went eating ants instead in the company of other Starlings. Small black ants were very numerous on the spot and tens of thousands of these winged insects were active in the grass and in the air, falling victim to Starlings, Swallows (*Hirundo rustica*), House-Martins (*Delichon urbica*), Swifts (*Apus apus*), Black-headed Gulls (*Larus ridibundus*) and Common Terns (*Sterna hirundo*).

My review of the subject of anting in the above-mentioned natural history magazine was prompted by an account in that magazine of Starlings and Mistle-Thrushes (*Turdus viscivorus*), which were seen anting regularly in an anthill of *Formica rufa* (ABMA; 1). Rubbing of the bill against the wing was observed

in that case too. This author also commented on the nervous tension of the birds and offered the well-known tentative solution that anting should serve to expel ectoparasites.

In the present paper a survey is given of the problem of anting, and a summary of the most important observations and theories as to the biological function of this interesting behavior. Seven explanatory hypotheses are cited from literature, viz. 1. Theory of food-transport, 2. Theory of food-cleansing, 3. Theory of vitamin-production, 4. Theory of parasite-extirpation, 5. Theory of tonical stimulation, 6. Theory of perfuming, 7. Theory of intoxication. The author is strongly inclined to believe that the birds ant "just because they like it immensely", thus subscribing to CONDRY's (17) view: "..... judging from the ecstatic and strangely unquarrelsome behaviour of "anting" birds, the most likely explanation is that the acid has an effect on them similar to that of alcohol on humans." We still need a mass of facts to get a better understanding of this "improbable phenomenon" (VAN TYNE). Experiments will be necessary to find the solution of many problems inherent to this intriguing behavior, e.g. as to the choice of the "anting-object" and the reactions to different species of ants. A bibliography is attached to this paper, which certainly will not be complete, however.

Bibliografie.

1. ABMA, E. (1951): Een mierenhoop-probleem. *Natura*, **48**, 164.
2. ADLERSPARRE, A. (1936): Zum Thema „Vögel und Ameisen". *Orn. Monatsber.*, **44**, 129—135.
3. ALI, Salim (1936): Do birds employ ants to rid themselves of ectoparasites? *Journ. Bombay Nat. Hist. Soc.*, **38**, 628—631.
4. ALDER, L. P. (1951): "Smoke-bathing" of Swifts. *British Birds*, **44**, 281.
5. ALLSOP, K. (1949): "Anting" of Green Woodpecker. *British Birds*, **42**, 390.
6. ARMSTRONG, E. A. (1949): *Bird Display and Behaviour*. London. (p. 120).
7. BAGGALEY, W. (1946): "Anting" by Starlings. *British Birds*, **39**, 212.
8. BECHTOLD (1952): Een mierenhoop-probleem en nog wat. *Natura*, **49**, 47.
9. BOURKE, P. A. (1941): Honey eaters and Ants. *Emu*, **41**, 163—164.
10. BRACKBILL, H. (1948): Anting by four species of birds. *Auk*, **65**, 66—67.
11. BRAUN, H. (1924): Aus der Vogelstube. *Verh. Orn. Gesellsch. Bayern*, **16**, 43.
12. BROOKE WORTH, C. (1938): An orgy of ants. *Auk*, **55**, 679—680.
13. BUELL, B. G. (1945): In: Jack-Pine Warbler, **23**, 74.
14. CHAPPELL, B. M. A. (1949): "Anting" by Rook. *British Birds*, **42**, 84.
15. CHISHOLM, A. (1934): *Bird Wonders of Australia*. Sydney. (p. 153—155).
16. ——— (1944): The Problem of "Anting". *Ibis*, 389—405.
17. CONDRY, W. (1947): Behaviour of young Carrion Crow with Ants. *British Birds*, **40**, 114.
18. CORBY, B. (1950): Ant Addicts. *Picture Post*, 18 Nov., p. 36.
19. COOMBS, C. J. F. (1947): Behaviour of young Hooded Crow with ants. *British Birds*, **40**, 245.
20. DAVIS, M. (1944): In: *Auk*, **61**, 297.
21. ——— (1945): In: *Auk*, **62**, 641.
22. ——— (1950): A Blue Jay, *Cyanocitta cristata*, anting. *Auk*, **67**, 518—519.
23. EICHLER, W. (1936): Ameisen als Zwischenträger von Vogelbandwürmern. *Orn. Monatsber.*, **44**, 173—175.
24. ——— (1936): In: *Journal für Orn.* **84**, p. 490—491.
25. ——— (1938): In: *Stettiner Entom. Zeitung*, **99**, 299—302.
26. ELLICOTT, G. (1908): Note on the food of Blue Jay. *Guide to Nature*, **1**, 168.
27. ELSDON, E. O. (1948): Behaviour of birds at oil-tank fire. *British Birds*, **40**, 181.
28. FLETCHER, T. B. (1937): Birds and ants. *Journ. Bombay Nat. Hist. Soc.*, **39**, 640.

29. FLOERICKE, K. (1911): Eine merkwürdige Beobachtung an Staren. Mitt. Vogelwelt, p. 219.
30. FRAZAR, A. M. (1876): Intelligence of a Crow. Bull. Nuttall Orn. Club, **1**, 76.
31. FUNKE (1912) (*Pica pica*). Mitt. Vogelwelt, p. 16.
32. GENGLER, J. (1925): Die Vogelwelt Mittelfrankens. Verh. Orn. Gesellsch. Bayern, **16**, 359.
33. GÉROUDET, P. (1948) In: Nos Oiseaux, **19**, 200—203.
34. GIVENS, S. T. V. (1945): Bird "anting". Vict. Nat., **62**, 8—9.
35. GOODWIN, D. (1947): "Anting" of tame Jay. British Birds, **40**, 274—275.
36. GOSSE, Ph. H. (1847): The Birds of Jamaica. London.
37. GOUGH, K. (1947): Song-Thrush "Anting". British Birds, **40**, 117.
38. GREGORY, L. (1946): "Anting" of Starling. British Birds, **39**, 374.
39. GROFF, M. E. and H. BRACKBILL. In: Auk, **63**, 246—247.
40. GROSKIN, H. (1943): Scarlet Tanagers' Anting. Auk, **60**, 55—59.
41. ——— (1950): Additional observations and comments on "anting" by birds. Auk, **67**, 201—209.
42. HAMPE, H. (1935): In Stresemann (1935, b). Orn. Monatsber., **43**, 137—138.
43. HEINE, H. (1929): Krähen benützen Ameisen zum Vertreiben von Aussenparasiten. Orn. Monatsber., **37**, 188—189.
44. HEINROTH, M. (1910): Zimmerbeobachtungen an seltener gehaltenen europäischen Vögeln. Verh. V. Orn. Kongr. Berlin. (p. 703—714).
45. ——— (1911): Deutsche Orn. Gesellsch. Bericht über die November-sitzung 1910. Journ. für Orn., **59**, 172.
46. HILL, R. W. (1946): Bronzed Grackle "anting" with mothballs. Wilson Bull., **58**, 112.
47. HOBBS, B. M. (1946) In: Proc. Roy. Ent. Soc., London, **21**, 2.
48. IVOR, H. R. (1941): Observations on "Anting" by Birds. Auk, **58**, 415—416.
49. ——— (1943): Further Studies of Anting by Birds. Auk, **60**, 51—55.
50. JACOBSEN, K. (1911): Der Rabe im Ameisenbad. Mitt. Vogelwelt, p. 238.
51. JOURDAIN, F. C. R. (1935): Miscellanea ornithologica et oologica. The use of living ants by birds against parasites. Oologists' Record, **15**, 79.
52. KAMMERER, K. (1913): Zu „Vogel und Ameisen“. Mitt. Vogelwelt, 1913, p. 206.
53. KELSO, L. (1946): Biological Leaflets, **35**, 1—2.
54. KLEINSCHMIDT, O. (1935): In Stresemann (1935, b). Orn. Monatsber., **43**, 134.
55. LANE, F. W. (1948): Animal Wonderland. London. (p. 111—112).
56. LASKEY, A. R. (1948): Bronzed Grackle anointing plumage with orange-skin. Wilson Bull., **60**, 244—245.
57. ——— (1949): A Blue Jay "anting". Migrant, **20**, 37—38.
58. LAVEN, J. (1931): Unser Korax. Geschichte einer Rabenkrähe. Gefiederte Welt, p. 425.
59. LÖHRL, H. (1952): Einemsen junger Eichelhäher. Orn. Beob., **49**, 28.
60. LONGHURST, A. R. (1949): "Anting" of Chaffinch. British Birds, **42**, 120.
61. LORENZ, K., c.s. (1936): Nochmals: Das Einemsen des Gefieders. Orn. Monatsber. **44**, 116—117.
62. MAYR, E. (1948) In: Auk, **65**, 600.
63. McATEE, W. L. (1914): Birds transporting food supplies. Auk, **36**, 404—405.
64. ——— (1918): The biting powers of ants. Amer. Mus. Journ. **18**, 141—147.
65. ——— (1938): "Anting" by Birds. Auk, **55**, 98—105.
66. ——— (1944): In: Auk, **61**, 298.
67. ——— (1947): Wild Turkey anting. Auk, **64**, 130.
68. Mc MEEKING, J. M. (1949): "Smoke-bathing" of Rook. British Birds, **42**, 22.
69. MILLER, F. W. (1952): Blue Jay, *Cyanocitta cristata*, "Anting" with Burning Cigarettes. Auk, **69**, 87—88.

70. MOLTONI, E. (1948): Le mirmecosimpatia in alcuni uccelli. Riv. Ital. Orn., **18**, 141—144.
71. MONCRIEFF, P. (1935): Relations of birds and insects, Emu, **34**, 248.
72. NERO, R. (1951): Red-wing, *Agelaius phoeniceus*, Anting. Auk, **68**, 108.
73. NICE, M. M. and J. J. TER PELKWIJK (1940): "Anting" by the Song Sparrow. Auk, **57**, 520—522.
74. NICE, M. M. (1943): Studies in the Life History of the Song Sparrow. Trans. Linn. Soc., New York. (p. 80—81 and 267).
75. ——— (1945): Cowbird anting. Auk, **62**, 302—303.
76. NICHOLS, Ch. K. (1943): "Anting" by Robins. Auk, **60**, 59—60.
77. PARKS, G. H. (1945) In: Bird-Banding, **16**, 144.
78. PRIDEAUX, R. C. (1947): "Smoke-bathing" of Starling. British Birds, **40**, 340.
79. PRITCHARD, A. (1950): "Smoke-bathing" by House-Martins. British Birds, **43**, 156.
80. RAMSDEN, Ch. T. (1914): The Bobolink (*Dolichonyx oryzivorus*) as a conveyor of Mollusca. Auk, **36**, 250.
81. REYMOND, E. (1948) In: Nos Oiseaux, **19**, 288.
82. REYNOLDS, E. (1946): "Anting" by Magpies. British Birds, **39**, 313.
83. RIDLEY, M. W. (1948): "Smoke-bathing" of Jackdaw. British Birds, **41**, 83.
84. RINGLEBEN, H. (1935) In: Stresemann (1935, b). Orn. Monatsber., **43**, 136.
85. ROBIEN, P. (1935) In: Stresemann (1935, b). Orn. Monatsber., **43**, 137.
86. SCHIERER, A. (1952): Einemsen bei einer jungen Elster. Orn. Beob., **49**, 28.
87. SEDGWICK E., H. (1946) In: Emu, **46**, 132.
88. SEDGWICK, L. E. (1947): Magpies "anting". West. Austr. Nat., **1**, 21.
89. SHACKLETON, W. & E. (1947): Anting by the Indigo Bunting. Kentucky Warbler, **23**, 1—4.
90. SHARP, D. L. (1914): Beyond the Pasture Bars. New York. (p. 65).
91. SKUTCH, A. F. (1948): Anting by some Costa Rican birds. Wilson Bull., **60**, 115—116.
92. STAEBLER, A. E. (1942): A Robin Anting. Wilson Bull., **54**, 214—215.
93. STANFORD, F. G. (1949): "Anting" of Green Woodpecker. British Birds, **42**, 59.
94. STRESEMANN, E. (1927—1934): Aves. Handbuch der Zoologie, 7. Bnd, 2. Hälfte. Leipzig.
95. ——— (1935, a.): Werden Ameisen durch Vögel zum Vertreiben von Aussenparasiten benützt? Orn. Monatsber., **43**, 114—115.
96. ——— (1935, b): Die Benützung von Ameisen zur Gefiederpflege. Orn. Monatsber., **43**, 134—138.
97. TEBBUTT, C. F. (1946): "Anting" of Starling. British Birds, **39**, 84.
98. THOMAS, R. (1941): "Anting" by the Summer Tanager. Auk, **58**, 102.
99. ——— (1946): Catbird "anting" with a leaf. Wilson Bull., **58**, 112.
100. TROSCHÜTZ, A. (1931): Bunte Bilder aus der Vogelstube. Gefiederte Welt, **60**, 484.
101. TYNE, J. VAN (1943): "Anting" by the Robin and Towhee. Auk, **60**, 61.
102. WACKERNAGEL, H. (1951): Eine Beobachtung von Einemsen an einer isoliert aufgezogenen Rabenkrähe (*Corvus corone* L.) Orn. Beob., **48**, 150—156.
103. WALTER, W. G. (1942): Some experiments on the sense of smell in birds. 's-Gravenhage.
104. WELLS, T. P.: "Anting" of Carrion Crow. British Birds, **43**, 402.
105. ———, c.s. (1951): "Anting" of Song-Thrush. British Birds, **44**, 21—22.
106. WHITE, M. & C. J. STEVENS (1948): "Smoke-bathing" of Starling and of Herring- and Black-headed Gulls. British Birds, **41**, 244.
107. WILLIAMS (1947): "Anting" by Blackbird. British Birds, **40**, 84—85.
108. ——— (1948): "Anting" by Starlings. British Birds, **41**, 306.
109. WRIGHT H. W. (1909): A nesting of the Blue-winged Warbler in Massachusetts. Auk, **26**, 337—345.
110. IJZENDOORN, A. L. J. VAN (1952): Het „mierenwrijven" van vogels. Natura, **49**, 27—29.

Hoorn, 20 April 1952.