



Doctoral Thesis

Social modification of early foraging in domestic chickens, *Gallus gallus domesticus*

Author(s):

Gajdon, Gyula Koppany

Publication Date:

2001

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-004246411> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH No. 14403

**SOCIAL MODIFICATION
OF EARLY FORAGING IN DOMESTIC CHICKENS,
*GALLUS GALLUS DOMESTICUS***

A dissertation submitted to the
SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY ZURICH

For the degree of
Doctor of Natural Sciences

Presented by

Gyula Koppany Gajdon

Dipl. Zool. Universität Zürich
Born March 11, 1967, citizen of Zurich

Accepted on the recommendation of

Prof. Dr. Wolfgang Langhans, examiner
Dr. Markus Stauffacher, co-examiner
Prof. Dr. Christine J. Nicol, co-examiner

Zurich 2001

1 SUMMARY

An animal's behaviour may provide important information for other animals on how to interact with the environment. This might be especially important for juveniles. The information transfer is enhanced through adaptive mechanisms of social learning. However, in commercial poultry husbandry the social environment of large numbers of chicks of the same age differs a lot from the natural small family group with clutch siblings and their hen. In modern chicken farms, behavioural disorders such as the detrimental pecking at feathers of conspecifics are well known. Feather pecking may develop early in ontogeny; several authors relate this disorder to the drastically changed foraging conditions which may overtax the chicks' ability to adapt. The aim of this study was to investigate how the hen and sibling chicks modify foraging in chicks during the first days after hatching.

So far, for experimental studies on social learning, a naïve individual; the observer; was preferably separated from a demonstrator (tutor) by a transparent divider. In the present study, small groups of naïve chicks (white 'Lohman Selected Leghorn' hybrids) could freely interact with the tutor animal on a "foraging meadow". Thus, the chicks could learn not only by observing conspecifics but also while acting themselves.

In the **first experiment**, social influence of siblings was investigated in a foraging arena of a size of 20 m² which contained two types of small food caches with differently coloured food. The tutor was three days older than its four group mates, and trained to feed from one of the two food cache types, whereas in the control groups the additional chick was not experienced with the characteristics of the test arena, and was either of the same age or three days older than its conspecifics. During the first eight days after hatching, the foraging behaviour of 32 chick groups was tested with 15 trials per group. Groups with a three days older but inexperienced control chick had the least foraging success, whilst groups with a naïve control chick of the same age compared more favourably with the groups with an experienced tutor than with groups with an older control chick. In an additional experiment, a tutor compartment was introduced into the test arena in order to investigate the effects of tutor separation in an enriched test situation. For some test groups, the tutor compartment was opened after the test started allowing free interaction between tutor and naïve chicks. Those chicks which could only watch the tutor through the Perspex developed a preference for the tutor's food type and discovered this food type as fast as the chicks of groups with unrestricted interactions. However, a relatively large proportion of groups (3 out of 8) did not develop successful foraging behaviour at all, whereas the successful groups showed longer feeding latencies during the subsequent trials than groups which had unrestricted contact with their tutor. This indicates an inhibiting effect of the duplicate-cage procedure. It is concluded that in tests with chicks of a few days of age, a distinction should be made between (i) the social

influence on food particle preferences and (ii) the social influence on learning where to find food.

In the **second experiment**, the same method was used as in the first one, but groups of chicks were tested together with their mother hen. Hens were trained to feed from one of two food types. Their food type preference was transferred to their chicks and was maintained by them when tested without the hen. Towards the end of the experiment, chicks spent more time exploring away from known food caches than did their hen, but they did so to a more limited extent when compared with chicks raised without a hen in the first experiment. The number of feeding events initiated by the hen reached its maximum towards the middle of the first week after hatching, whereas the amount and proportion of events initiated by the chicks themselves did not increase significantly before the end of the first week. These changes in the groups' foraging coordination seem to be synchronised with a phenomenon already described in the literature of the sixties and seventies: learning the type of food location is facilitated during the chick's first week of age. The results of this study implicate that this period of facilitated learning could be adaptive since during this early post-hatching period foraging is dominated by the foraging competent hen.

With respect to the supposed facilitated learning during days 3 to 5 after hatching, it was investigated in the **third experiment** whether chicks perform more accurate food particle discrimination, and whether the stimuli of food location which the chicks had experienced during these crucial days are more enhanced when the chicks were kept together with a mother hen than when they were kept together with a tutor chick or an additional control chick. For that purpose the chicks were offered foraging bowls the colour of which differed on days 3 and 5 compared to days 1½ and 7. Preferences for types of particles and types of food locations were tested in an apparatus where different particles were placed behind a glass and where the differently coloured foraging bowls were offered simultaneously after the chicks' first week of life. With respect to food discrimination on days 9 and 11, differences in pecking duration mainly referred to the type of particles most similar to food (stone particles); chicks previously raised with a broody hen spent less time pecking at that type of particles than chicks which were kept together with either a three days older and foraging experienced tutor chick, or with a control chick of the same age as the six group mates. And with respect to food location preference, eleven days old 'tutor chicks' and 'hen chicks' first reacted to a larger extent to the type of foraging bowl they had experienced during days 3 and 5 than control chicks did. It is concluded that in neonatal chicks different aspects of foraging are socially modified by different processes, and that these processes seem to be synchronised in an adaptive way with changes in foraging coordination in the chick's natural group.

The impact of this study on the knowledge about the causation and ontogeny of the feather pecking disorder in chicken farms could be increased further if future research reveals that chicks which had been raised without hens peck more intensively at specific new particles

also later in life than 'hen chicks', and furthermore, if the particles on the plumage of conspecifics were to represent the types of particles preferred by chicks which had grown up without a hen. Finally, it should be clarified which kinds of reward are necessary for facilitated learning of the type of food location during the first week of life. If proprioceptive stimuli of pulling or pecking at feathers were rewarding enough, and if facilitated learning during the first week after hatching would cause relatively persistent preferences, then pecking at feathers of conspecifics should be prevented already during the first week of the chick's life.

2 ZUSAMMENFASSUNG

Das Verhalten eines Tieres kann Informationen beinhalten, die von einem anderen Tier bei seiner Interaktion mit der Umwelt genutzt werden können. Dies gilt insbesondere für Jungtiere. Der Informationstransfer wird durch adaptive soziale Mechanismen gefördert. In der kommerziellen Hühnerzucht unterscheidet sich die soziale Umwelt deutlich von der kleinen Familiengruppe unter Obhut einer Henne, in der Hühnerküken unter natürlichen Bedingungen aufwachsen. In den aus gleichaltrigen Tieren zusammengesetzten Grossgruppen treten verbreitet Verhaltensstörungen auf, wie z.B. das schädigende Bepicken des Gefieders von Artgenossen. Federpicken kann sich schon sehr früh in der Ontogenese ausbilden; es wird von verschiedenen Autoren in Zusammenhang mit den von der natürlichen Situation stark abweichenden und reduzierten Bedingungen der Nahrungssuche gebracht. Ziel der vorliegenden Untersuchung war, experimentell zu überprüfen, wie das Futtersuchverhalten von Küken während der ersten Tage nach dem Schlupf von der Henne und anderen Küken beeinflusst wird.

Bisher wurden bei der Erforschung sozialen Lernens bevorzugt das unerfahrene Beobachtersubjekt und das Aktorsubjekt (der Tutor) durch eine transparente Wand getrennt. In der vorliegenden Studie wurde ein weniger restriktiver Ansatz gewählt, der erlauben sollte, Mechanismen des sozialen Einflusses naturnah und dennoch kontrolliert zu untersuchen: Kleine Gruppen unerfahrener Küken (weisse "Lohman Selected Leghorn" Hybriden) konnten auf einer komplex strukturierten "Futterwiese" uneingeschränkt mit ihrem Tutor interagieren; sie konnten somit nicht nur über Beobachtung von Artgenossen, sondern ebenso auf der Grundlage eigener Erfahrung mit Futtererkundung lernen.

Insgesamt wurden drei Experimente durchgeführt. In den ersten beiden Experimenten zum sozialen Einfluss befanden sich in einer 20 m² grossen Testarena zwei Typen kleiner Futterverstecke mit verschieden gefärbtem Futter. Im **ersten Experiment** wurde der Einfluss eines einzelnen Küken auf die Gruppe untersucht. Das Tutorküken war drei Tage älter als seine Gruppenmitglieder und im Voraus darauf trainiert, von einem der beiden Futterverstecktypen zu fressen. Das Kontrollküken hingegen war nicht mit den Eigenheiten der Arena vertraut; es war entweder gleich alt wie seine Gruppenmitglieder oder drei Tage älter. Während der ersten acht Alterstage nach dem Schlupf wurde das Futtersuchverhalten von 32 Gruppen à je vier naiven sowie einem Tutor- oder einem Kontrollküken in je 15 Durchgängen à 30 Min. untersucht. Gruppen mit einem drei Tage älteren, aber bezogen auf die den Eigenheiten der Arena ebenso naiven Küken hatten den geringsten Erfolg bei der Futtersuche. Der Futtersucherfolg von Gruppen mit einem unerfahrenen und gleichaltrigen Küken war dem Erfolg der Gruppen mit erfahrenen Tutoren ähnlicher als dem Erfolg der Gruppen mit älteren und zugleich unerfahrenen Küken. Zur Untersuchung der Auswirkungen der oben beschriebenen experimentellen Abtrennung des Tutors auf die Futtersuche der Küken in der "Futterwiese" wurde in einem

Zusatzexperiment eine Tutorkammer in die Arena gestellt. Diese wurde bei einigen Gruppen nach Testbeginn geöffnet, um freie Interaktionen zwischen Tutor und unerfahrenen Küken zu ermöglichen. Die Küken der Gruppen, die den Tutor nur durch das Plexiglas beobachten konnten, entwickelten zwar eine Präferenz für den vom Tutor gefressenen Futtertyp, und sie entdeckten dieses Futter beim ersten Mal ebenso rasch wie die Küken der Gruppen, die uneingeschränkt mit dem Tutor interagieren konnten. Ein relativ grosser Anteil der vom Tutor getrennten Gruppen (drei von acht) entwickelte jedoch überhaupt kein erfolgreiches Futter-suchverhalten, und die erfolgreichen Gruppen zeigten in den nachfolgenden Durchgängen jeweils längere Latenzen, bis sie zu fressen anfangen als die Gruppen mit uneingeschränkten Tutorinteraktionen. Aus den Ergebnissen des ersten Experimentes wurde geschlossen, dass bei der experimentellen Untersuchung des sozialen Einflusses bei wenigen Tage alten Küken unterschieden werden muss zwischen (i) dem sozialen Einfluss auf die Präferenz von Futterpartikeln und (ii) dem sozialen Einfluss, wo Futter zu finden ist.

Im **zweiten Experiment** wurde die Methode beibehalten, jedoch wurden nun Küken-gruppen zusammen mit ihrer Henne getestet. Die Hennen waren darauf trainiert, von einem der beiden Futtertypen zu fressen. Die Futterpräferenz der Hennen übertrug sich auf die Küken, welche die Präferenz auch dann beibehielten, wenn sie ohne die Henne getestet wurden. Gegen Ende des Experimentes verbrachten die Küken mehr Zeit als ihre Hennen damit, abseits der bekannten Futterorte zu erkunden. Sie taten dies jedoch weniger ausgeprägt als die ohne Henne gehaltenen Küken im ersten Experiment. Die Anzahl der durch die Henne initiierten Fressereignisse erreichte ihr Maximum gegen Mitte der ersten Woche nach dem Schlupf der Küken. Die Anzahl und der Anteil der durch die Küken initiierten Ereignisse stieg hingegen erst gegen Ende der ersten Woche signifikant an. Diese Änderungen in der Koordination der Futtersuche in der Gruppe scheinen synchron mit einem Phänomen zu verlaufen, welches in der Fachliteratur der sechziger und siebziger Jahre beschrieben wurde, und wonach das Erlernen des Typus eines Futterortes während der ersten Lebenswoche erleichtert sei. Aufgrund der vorliegenden experimentellen Befunde dürfte diese Phase erleichterten Lernens adaptiv zu sein, weil während dieser Zeit die Futtersuche von der futterkompetenten Henne dominiert war.

Mit Bezug auf das während des dritten und fünften Alterstages postulierte erleichterte Lernen wurde im **dritten Experiment** überprüft, ob die Küken später Futterpartikel besser von anderen Partikeln unterscheiden, und ob sie später verstärkt auf den Futterorttyp des dritten und fünftens Alterstages reagieren, wenn sie während ihrer ersten Lebenswoche mit einer Henne statt mit einem Tutor- oder einem Kontrollküken zusammen gehalten wurden (pro soziale Gruppierung je 16 Gruppen à 6 naive Küken und Tutor bzw. Kontrollküken). Zur Untersuchung des Erlernens des Futterorttyps wurden den Kükengruppen Futtersuchschalen angeboten, die während Tag 1½ und 7 anders gefärbt waren als während Tag 3 und 5. Die Partikelpräferenzen und die Präferenzen für den Typ des Futterortes wurden von Tag 9-11 mittels eines Testapparates untersucht, in dem sich verschiedene Partikelsorten auf Abteile verteilt hinter einer

Glasscheibe befanden, und wo die verschieden gefärbten Futtersuchschalen gleichzeitig angeboten wurden. Die Küken der unterschiedlichen sozialen Behandlungsgruppen unterschieden sich in ihren Partikelpräferenzen an Tag 9 und 11 vor allem bezüglich demjenigen Partikeltyp, der dem Futter am ähnlichsten sah (kleine Steinchen). Küken die zuvor mit einer Henne zusammen gehalten wurden, pickten weniger lange gegen Steinchen als Küken, die zuvor mit einem älteren und in der Futtersuche erfahrenen Tutor- oder mit einem gleichaltrigen Kontrollküken zusammen gehalten wurden. An Tag 11 reagierten die "Hennenküken" und die "Tutorküken" häufiger als die "Kontrollküken" als Erstes auf diejenigen Futtersuchschalen, die dem während des dritten und fünften Alterstages erfahrenen Typ entsprachen. Aus diesen Befunden wurde geschlossen, dass bei wenige Tage alten Küken verschiedene Aspekte der Futtersuche durch unterschiedliche soziale Prozesse modifiziert werden, und dass diese Prozesse auf adaptive Weise mit der Koordination der Futtersuche in der natürlichen Gruppe abgestimmt sind.

Die vorliegende Studie erlaubte wesentliche Einsichten in die sozialen Mechanismen, die während der ersten Lebensstage von Küken bei der Ausprägung von Futtersuchstrategien wirken. Ihre Relevanz für die Klärung frühontogenetischer Ursachen für Verhaltensstörungen in modernen Hühnerhaltungen könnte gesteigert werden, wenn zusätzlich geprüft würde, ob ohne Henne aufgezogene Küken stärker als "Hennenküken" auf bestimmte Partikeltypen reagieren, auch wenn diese erst später in ihrem Leben das erste Mal präsentiert werden, sowie wenn untersucht würde, ob Partikel im Gefieder der Artgenossen den Partikeltypen ähnlich sind, die von ohne Henne aufgezogenen Küken eher bepickt werden als von "Hennenküken". Weiter sollte auch abgeklärt werden, welche Formen der Belohnung für das erleichterte Erlernen des Typs eines Futterortes in der ersten Lebenswoche nötig sind. Falls propriozeptive Reize wie das Zupfen an den Federn der Artgenossen als Belohnung ausreichen, und falls das erleichterte Lernen in der ersten Woche zu langanhaltenden Präferenzen führt, dann sollte das Bepicken des Gefieders von Artgenossen bereits in der ersten Lebenswoche verhindert werden.