

УДК 612.821.6—053

ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФОРМ
У КУРЕЙ РІЗНОГО ВІКУ

М. Ф. Поливана, П. Д. Харченко

Інститут фізіології Київського університету

редактор)

евич, Б. Є. Єсипенко,
ренко, П. Г. Костюк,
є, М. М. Сиротинін,
енко, З. О. Сорокіна

да:

шодькова
аров
асокукоцький
ренко
йтельберг
едман

я, 4, тел. 91-00-31

X, № 1

Коректор Г. С. Божок

19.1 1973 р. Папір друкарський № 1.
рук. аркуші 12.5. Обліково-видавн.
Днів 90 коп.Репіна, З.
їва, вул. Леніна, 19.

З літературних даних відомо, що для більшості сучасних видів птахів головну роль у пристосуванні їх до зовнішнього середовища відіграє зоровий аналізатор. В фізіологічній літературі є праці по вивченню зору птахів. Так, Абуладзе [1] відзначає, наприклад, що голуби здатні диференціювати червоний, фіолетовий, оранжевий, синій і зелений кольори. Як встановили Баяндуров і Лученок [2], зоровий аналізатор голубів здатний аналізувати напрямок руху предметів, диференціювати коло від еліпса та багатокутники. За даними Берітова і Ахметелі [4], голуби відрізняють кучки зерен за їх розміром. На здатність зорового аналізатора галок відрізняти кольори (зелений від білого) вказує Третьякова [9]. На підставі дослідження зорового аналізатора голубів можна зробити висновок, що цей аналізатор у них у функціональному відношенні досить розвинутий.

Проте вивченню зорового аналізатора інших птахів присвячено небагато праць, що не дає можливості проводити порівняння ступеня розвитку цього аналізатора у різних видів птахів. Досліди, які проводились на курях, були направлені, головним чином, на вивчення внутрішнього гальмування. Автори відзначають, що у курей важко здійснюється гальмування близьких звукових подразників та згасання харчових умовних рефлексів [5]. Слідові та відставлені рефлекс у курей виробляються важко, за даними Баяндунова і Алексєєва [3], вони нестійкі.

Раніше нами були детально вивчені у курей всі види внутрішнього гальмування: диференціальне, згасальне, запізнювальне, умовне гальмування [6, 7, 8]. На підставі цих даних ми прийшли до висновку, що у курей найбільш важко виробляється і буває менш стійким запізнювальне гальмування. При однохвилинному відставленні подразника гальмівна фаза в запізнювальному рефлексі тривала 30—40 сек. Причому, вона була нестійкою. Ми вивчали внутрішнє гальмування не тільки у дорослих курей, але й у курчат. Ці спроби показали, що до півторамісячного віку внутрішнє гальмування у курчат слабо розвинуте. У цьому віці переважає процес збудження. В 2—2,5-місячному віці процеси стають більш урівноваженими за рахунок посилення гальмівного процесу. Внаслідок посилення гальмівного процесу в двомісячному віці можливе вироблення різних видів внутрішнього гальмування, в тому числі і запізнювального; але з нетривалою гальмівною фазою. З віком курей гальмівний процес удосконалюється, змінюється не тільки швидкість вироблення різних видів гальмування, але й динаміка їх вироблення, стійкість та здатність до тренування. Очевидно, швидке дозрівання нервових структур у початковий період постнатального

розвитку курей зумовлює швидке формування умовнорефлекторних зв'язків у них, що забезпечує краще пристосування цих тварин до умов існування.

Беручи до уваги літературні дані, одержані дослідниками при вивченні зорового аналізатора птахів, про те, що розрізнення предметів за формою у них виявляється найменш розвинутою властивістю, а також наші дані на курях про різний ступінь розвитку гальмівного процесу курей різного вікового періоду, метою нашого дослідження було вивчення у курей здатності до диференціювання різних форм предметів, а також встановлення межі такого диференціювання.

Методика досліджень

Дослідження проводилось харчодобувною методикою, суть якої полягала в тому, що на умовний подразник тварина виходила з певного місця, підходила до маніпулятора, здійснювала локальну харчодобувну реакцію, після чого одержувала харч. Спроби проводили на курях породи леггорн двох вікових груп: рання (до двох місяців) 16 курчат і старша (три-чотиримісячні) вісім курей. У піддослідних курей виробляли позитивні умовні рефлекси на квадрат, коло і диференціюнку на трикутник і еліпс. Умовні подразники (темні фігури) подавали на постійно освітлений екран. При вивченні граничної диференціюнки на форми предметів застосовували позитивний подразник — коло, а диференціювальними подразниками були еліпси з співвідношенням півосей 1:4,5; 1:2,5; 1:1,7; 1:1,45; 1:1,2; 1:1,1. Умовні подразники діяли 10 сек. На кімографі реєстрували рухові реакції виходу, підходу і клювання в умовну чашечку, враховували також латентний період цих реакцій.

Результати досліджень

Динаміка вироблення позитивних умовних рефлексів у курей на геометричні форми (коло і квадрат) нічим не відрізняється від динаміки вироблення рефлексів на інші світлові подразники. На початку вироблення рефлексу, як звичайно, затримувалась остання ланка харчодобувного рефлексу, в міру закріплення рефлексу локальна харчодобувна реакція проявлялась майже завжди, але почали з'являтися міжсигнальні реакції. В двох-трижневному віці їх кількість була максимальною. Потім за рахунок посилення гальмівного процесу спостерігається деяка врівноваженість нервових процесів, зменшення міжсигнальних реакцій, стабілізація латентного періоду умовних реакцій. Харчодобувні умовні рефлекси на геометричні форми (коло, квадрат) вироблялись важко, особливо у курчат раннього віку. Позитивна реакція на квадрат вироблялась тільки на 23—27-й день життя курчат. Перерва в тренуванні рефлексів, або підвищення харчової збудливості викликали появу міжсигнальних реакцій. При введенні диференціювального подразника спостерігалась позитивна реакція як на позитивний подразник, так і на диференціювальний, причому, у курчат вже під час подачі подразника спостерігається позитивна реакція. В самій динаміці вироблення диференціюнки у курчат на геометричні фігури (трикутник), так само як і в динаміці вироблення диференціюнки на інші світлові подразники (інтенсивність освітлення), особливих відмінностей не спостерігалось: в першу чергу гальмувалась локальна харчодобувна реакція, потім реакція підходу до умовної чашечки і в останню чергу — реакція виходу з вихідного місця. Різниця полягала в швидкості вироблення диференціюнки на геометричні форми. Хоч ознаки диференціювання геометричних фігур накреслились у курчат після трьох-чотирьох десятків застосувань, але гальмування було нестійким, легко порушувалось, курчата не гальмували виходу з вихідного місця. Тільки в 50-денному віці курчат, після 140 застосувань диференцію-

вального подразника на деяких фігур у деяких курчат.

Експериментальний вікової групи, свідчить про збудження. Про це свідчить умовного рефлексу у дорослих дні, але диференціювання як і у курчат важко (римали місце до 140 застосувань харчодобувна реакція підходу до умов

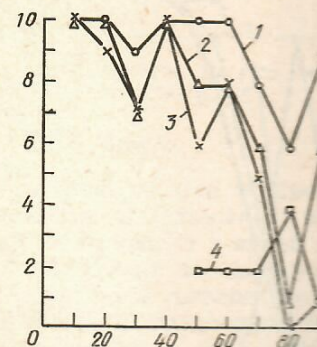


Рис. 1. Динаміка вироблення умовних рефлексів на трикутний подразник у курчат № 1078.

По горизонталі — кількість застосувань подразника, по вертикалі — кількість реакцій за кожні 10 застосувань подразника: 1 — реакція виходу, 2 — реакція підходу до умовної чашечки, 3 — умовна реакція клювання в умовну чашечку.

У інших курей цієї групи (до 120 застосувань). Одержані диференціюнки у дорослих форм — важке за нестійкою тому, що перерви порушували її.

Виробивши грубу динаміку до вироблення рефлексів, проводили тільки на дорослих було коло, а диференціювання за площею з м'яким еліпсом (еліпс 1:4,5) був введений. Ознаки гальмування рухо з'явилися після 15—30 застосувань окремі елементи харчодобувної реакції видно з рис. 2, загальна диференціювальний подразник, поєднань. Наступні диференціювання попередня диференціювання попередньої диференціювання

ння умовнорефлекторних
вання цих тварин до умов

ржані дослідниками при
що розрізняння предме-
розвинутою властивістю, а
ь розвитку гальмівного
етою нашого дослідження
енціювання різних форм
о диференціювання.

ю, суть якої полягала в тому,
місця, підходила до маніпуля-
я чого одержувала харч. Спро-
груп: рання (до двох місяців)
піддослідних курей виробляли
щипровку на трикутник і еліпс.
освітлений екран. При вивчен-
тосовували позитивний подраз-
еліпси з співвідношенням пів-
і подразники діяли 10 сек. На
і клювання в умовну чашечку,

их рефлексів у курей на
відрізняється від динамі-
подразники. На початку
тась остання ланка харчо-
лексу локальна харчодо-
але почали з'являтися
му віці їх кількість була
гальмівного процесу спо-
го процесів, зменшення
го періоду умовних реак-
ричні форми (коло, квад-
раннього віку. Позитивна
—27-й день життя курчат.
ння харчової збудливості
и введенні диференцію-
а реакція як на позитив-
причому, у курчат вже
зитивна реакція. В самій
ат на геометричні фігури
лення диференцировки на
лення), особливих відмін-
мувалася локальна харчо-
умовної чашечки і в останню
ізняця полягала в швид-
ичні форми. Хоч ознаки
еслились у курчат після
мування було нестійким,
виходу з вихідного місця.
застосувань диференцію-

вального подразника мало місце відносно диференціювання геометричних фігур у деяких курчат.

Експериментальний матеріал, одержаний нами у курчат старшої вікової групи, свідчить про те, що з віком птахів посилюється процес збудження. Про це свідчить той факт, що для вироблення позитивного умовного рефлексу у дорослих курей потрібно було всього три дослідних дні, але диференцировка форми предметів закріплювалась у них як і у курчат важко (рис. 1). Як видно з рисунка, всі рухові реакції мали місце до 140 застосувань диференціовального подразника. Локальна харчодобувна реакція зникла лише після 100 застосувань, а реакція підходу до умовної чашки після 130 застосувань подразника.

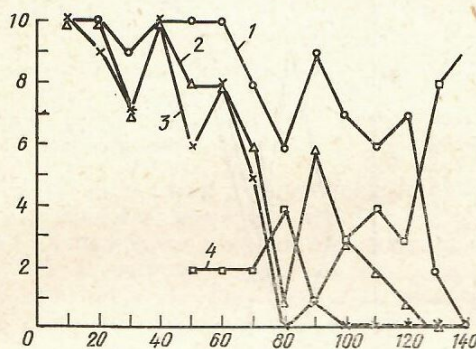


Рис. 1. Динаміка вироблення диференціовального гальмування на трикутник у курки № 1078.

По горизонталі — кількість застосувань диференціовального подразника, по вертикалі — кількість реакцій за кожні 10 застосувань подразника. 1 — реакція виходу, 2 — реакція підходу до умовної чашечки, 3 — умовна реакція клювання, 4 — кількість нульових ефектів.

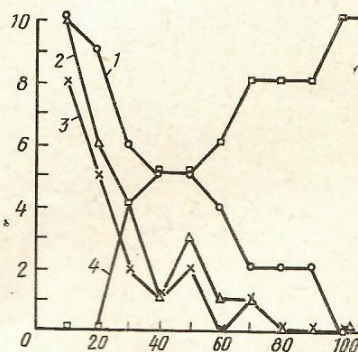


Рис. 2. Динаміка вироблення диференціовального гальмування на еліпс (1:4,5) у курки № 1037.

Умовні позначення див. рис. 1.

У інших курей цієї групи рухові реакції зникали трохи раніше (110—120 застосувань). Одержані нами факти свідчать про те, що вироблення диференцировок у дорослих курей навіть на різко відмінні геометричні форми — важке завдання. Вироблена диференцировка була нестійкою тому, що перерва в тренуванні, підвищення харчової збудливості порушували її.

Виробивши грубу диференцировку на геометричні фігури, ми приступили до вироблення більш тонких диференцировок. Ці досліді провадили тільки на дорослих курях. Позитивним умовним подразником було коло, а диференціовальними подразниками був ряд еліпсів однакових за площею з колом. Перший диференціовальний подразник (еліпс 1:4,5) був введений після 100 поєднань позитивного подразника. Ознаки гальмування рухових реакцій на диференціовальний подразник з'явилися після 15—30 застосувань подразника. Але зовсім загальмувались окремі елементи харчодобувного рефлексу значно пізніше. Так, локальна харчодобувна реакція і реакція підходу до умовної чашки, як видно з рис. 2, загальмувались тільки після 80 застосувань диференціовального подразника, а виходи з вихідного місця — після 100—130 поєднань. Наступні диференцировки на еліпс вироблялися легше, ніж попередні диференцировки, причому, застосування на початку досліді попередньої диференцировки завжди допомагало виробленню наступної

диференцировки. Згадані диференцировки вироблялись відносно швидко, в межах двох десятків застосувань диференціювальних подразників. Вироблення диференцировки на еліпс з співвідношенням півосей 1:1,45 проходило трудніше, ніж еліпса 1:2, але значно легше, ніж перших диференцировок. Як видно з рис. 3, після 30 застосувань диференцировки еліпса 1:1,45, зникли одночасно реакції підходу до умовної чашки і локальна харчодобувна реакція, але слід відзначити, що ця диференцировка була менш стійка, ніж попередня. На початку вироблення наступного диференціювання (еліпс 1:1,2; 1:1,1; рис. 4) приблизно до 20 застосувань спостерігалось деяке розрізнення фігур,

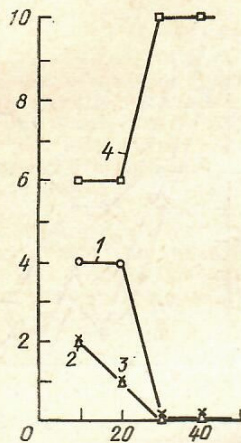


Рис. 3. Динаміка вироблення диференціювального гальмування на еліпс (1:1,45) у курки № 1078.

Умовні позначення див. рис. 1.

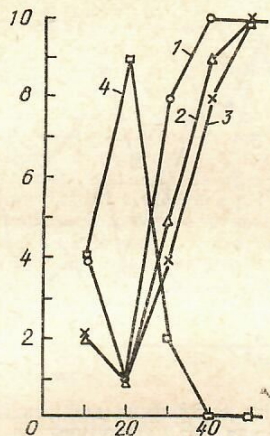


Рис. 4. Динаміка вироблення диференціювального гальмування на еліпс (1:1,2) у курки № 1078.

Умовні позначення див. рис. 1.

а потім кількість позитивних реакцій різко збільшилась, тварина стала неспокійною, з'явилось багато міжсигнальних реакцій, на окремі застосування подразників тварина не виходила, тобто спостерігалось порушення умовнорефлекторної діяльності. Тому вироблення дальших диференцировок було припинено, і граничною диференцировкой для курей ми вважали диференцировку кола від еліпса з співвідношенням півосей 1:1,45.

За літературними даними по вивченню зорового аналізатора птахів, визначення предметів за кольором у них виявляється найбільш розвинутим, потім слідує розрізнення за яскравістю, розміром і, нарешті — розрізнення за формою, хоча у представників різних екологічних груп птахів, пристосованих до різних умов існування, ці здібності розвинуті неоднаково.

Наші спроби по виробленню диференціювання на геометричні форми у курей підтверджують ці закономірності. На підставі своїх даних ми приходимо до висновку, що кури диференціюють такі форми як квадрат, трикутник, коло, еліпс. Проте, вироблення такого диференціювання навіть у дорослих курей здійснюється трудніше, ніж диференціювання на інші світлові подразники (інтенсивність освітлення, тощо).

Наприклад, для того на миготливе світло від 20 до 30 застосувань ціювання трикутника від н лише після 110—140 засто здійснювалось диференцік див. таблицю).

Вироблення дифер

Вік курей	К
Курчата до двох місяців	
Дорослі	

Курчата до двох місяців

Дорослі

Наші досліди з вироблення гальмування на диференцировки у курей з

У курчат ми не виробили навіть грубе диференціювання з великими труднощами і

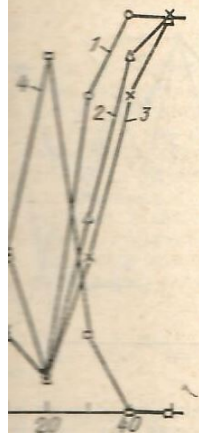
Проведене нами дослідження предметів для курей. Наші досліди ще раз підтвердили, що в міру дозрівання птахів удосконалюються зв'язки.

1. Кури диференціюють еліпс. Вироблення здійснюється у дорослих курах.

2. Дорослі кури диференціювання виявляють відношенням осей 1:1,45.

1. Абуладзе К. С. — Русск.
2. Баяндуров Б. И., Луч 2, 225.
3. Баяндуров Б. И., Але
4. Беритов И. С., Ахмет 3, 375.
5. Завадовский Б. М., Р
6. Поливанная М. Ф., Хар 6, 1129.
7. Поливана М. Ф., Харч 152.
8. Поливана М. Ф., Хар 5, 654.
9. Третьякова О. В. — В 2, 418.

роблялись відносно швидкісними подразників. співвідношенням півосей 1:1,2, але значно легше, ніж після 30 застосувань диференційованої реакції підходу до квітки, але слід відзначити, що попередня. На початку півосей 1:1,2; 1:1,1; рис. 4) деяке розрізнення фігур,



Динаміка виробничого диференціального гальмування на (1:1,2) у курки № 1078.
позначення днів.
рис. 1.

більшались, тварина стала реакцій, на окремі застосування спостерігалось порушення вироблення дальших диференціровок для еліпса з співвідношенням

зорового аналізатора птахів виявляється найбільш кравістю, розміром і, на думку різних екологів існування, ці здібнос-

зання на геометричні форми. На підставі своїх даних виробляють такі форми як побудову такого диференційованого, ніж диференційованість освітлення,

Наприклад, для того щоб віддиференціювати умовний подразник на миготливе світло від немиготливого дорослим куркам необхідно було від 20 до 30 застосувань диференційовального подразника, а диференціювання трикутника від квадрата у курей такого ж віку спостерігалось лише після 110—140 застосувань, приблизно з такою ж швидкістю здійснювалось диференціювання еліпса від кола (100—130 застосувань, див. таблицю).

Вироблення диференціровок на світло і геометричні форми у курей різного віку

Вік курей	Кількість тварин	Кількість невідкріплень подразника		
		Миготливе світло	Трикутник	Еліпс 1:4,5
Курчатка до двох місяців	14	70—85	94—140 (відносно)	—
Дорослі	11	20—30	110—140	100—130

Наші дослідження з виробленням різних диференціровок свідчать про тренування гальмівного процесу у курей: вироблення кожної наступної диференціровки у курей здійснювалось значно легше, ніж попередньої.

У курчат ми не виробляли — тонкого диференціювання, оскільки навіть грубе диференціювання геометричних форм у них вироблялось з великими труднощами і залишалось непостійним.

Проведене нами дослідження показало, що диференціювання форм предметів для курей незалежно від їх віку є важким завданням. Наші дослідження ще раз підтвердили раніше одержані нами дані на курях про те, що в міру дозрівання морфологічних структур головного мозку птахів удосконалюються аналізаторні здібності, міцніють їх тимчасові зв'язки.

Висновки

1. Кури диференціюють геометричні форми: квадрат, коло, трикутник, еліпс. Вироблення диференціювання цих геометричних фігур легше здійснюється у дорослих курей, ніж у курчат.

2. Дорослі кури диференціюють коло від еліпса, границею такого диференціювання виявляється диференціювання кола від еліпса з співвідношенням осей 1:1,45.

Література

1. Абуладзе К. С. — Русск. физиол. журн., 1929, 12, 1, 75.
2. Баяндуров Б. И., Лученок М. А. — В сб.: Труды Томск. мед. ин-та, 1935, 2, 225.
3. Баяндуров Б. И., Алексеев А. — В сб.: Труды Томск. мед. ин-та, 1948, 6.
4. Беритов И. С., Ахметели Л. Н. — В сб.: Труды Ин-та физиол. СССР, 1937, 3, 375.
5. Завадовский Б. М., Рохлина М. Л. — Мед. биол. журн., 1927, 3.
6. Поливанная М. Ф., Харченко П. Д. — Журн. высш. нервн. деят., 1965, 15, 6, 1129.
7. Поливана М. Ф., Харченко П. Д. — Физиол. журн. АН УРСР, 1968, 14, 2, 152.
8. Поливана М. Ф., Харченко П. Д. — Физиол. журн. АН УРСР, 1970, 16, 5, 654.
9. Третьякова О. В. — В сб.: Труды Ин-та физиол. им. И. П. Павлова, 1953, 2, 418.

Надійшла до редакції
15.XII 1971 р.