

Истоки эмбриологии: Эмпедокл о бесплодии мулов

А.А. ПИМЕНОВА

Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия;
pimenovaaa@610.ru

Согласно учению Эмпедокла, древнегреческого философа V в. до н. э. из Акраганта в Сицилии, способность (или неспособность) к размножению тесно связана с наличием у вещества пор: через них в любое вещество способны проникать частицы, которые выделяются от другого вещества. В зависимости от свойств веществ, частицы которых смешиваются друг с другом, новое вещество, образующееся при смешении, приобретает присущие ему качества. Статья посвящена разбору учения Эмпедокла о причинах бесплодия мулов, которое известно из трактата Аристотеля «О возникновении животных» (*Gen. an.* 747a, 24–34). Эмпедокл полагал, что поскольку и семя осла, и семя кобылы по своей природе являются мягкими, то их смешение создаёт твёрдое и, соответственно, бесплодное вещество семени. Аристотель подвергает критике это объяснение, указывая, что данную теорию нельзя применить к другим организмам: потомство жеребца и кобылы (или осла и ослицы) способно к размножению, несмотря на то что их семя по своей природе также является мягким. Изложение учения Эмпедокла у Аристотеля, а также его последующая критика вызывает много вопросов. В статье детально анализируется критика Аристотелем теории Эмпедокла и показывается, что учение Акрагантца о бесплодии мулов имело более сложный характер и не основывалось только на физическом качестве семени.

Ключевые слова: мулы, бесплодие, эмбриология, Эмпедокл, Аристотель.

Древнегреческий натурфилософ Эмпедокл, живший в V в. до н. э. в сицилийском городе Акраганте, в своём учении «О природе», которое дошло до нас в виде фрагментов и свидетельств более поздних авторов, пытался понять и объяснить зарождение человека, а также как наследуются детьми черты родителей и как обрывается пол у будущего человека¹. Кроме того, Эмпедокл, как и другие греческие

¹ Имя Эмпедокла нередко упоминают, когда говорят о предыстории генетики. Ему посвящены, в частности, страницы в книге «Зарождение и развитие генетики» А.Е. Гайсиновича (1988, с. 9–10) и в «Хрестоматии по генетике» (1988, с. 6–8).

философы, пытался дать рациональное объяснение бесплодию мулов² — явлению, которое греки заметили достаточно рано. Редкие случаи рождения мулов от мулов греки рассматривали как предзнаменования: например, Геродот передаёт, что перед вторжением в Грецию Ксерксу приснилось, как мул родил мула с двойными половыми частями («История», книга 7, параграф 57). Современная наука объясняет бесплодие мулов хромосомным набором: у лошади 64 хромосомы, а у осла — 62. При их скрещивании у рождённого мула оказывается 63 хромосомы — нечётное число, которое не может разделиться на пары хромосом. С 1527 до 2002 г. было зарегистрировано всего 60 случаев рождения потомства у мулов (Кау, 2002).

Объяснение Эмпедокла дошло до нас в передаче Аристотеля, который его критикует, в трактате «О возникновении животных» — *De generatione animalium*. Из трёх упомянутых им теорий, объясняющих стерильность мулов, две принадлежат Эмпедоклу и Демокриту, а третья содержит общую, никому не приписываемую аргументацию. Согласно Аристотелю, эти теории объясняют бесплодие мулов их гибриднойностью, при этом Демокрит и Эмпедокл допускают одну и ту же ошибку: они не принимают во внимание специфические особенности мулов, но дают общее объяснение стерильности, которое относится или могло бы относиться ко всем гибридам.

Сам Аристотель связывал стерильность мулов (которую он не считал абсолютной, см. *Gen. an.* 747 b, 23–27)³ с низкой плодовитостью лошадей и ослов, о чём свидетельствует то, что они рожают за раз одного детёныша. Он объясняет это малым количеством месячных у кобыл или холодным семенем у осла и месячными у ослицы, поскольку осёл — животное холодное, и разводить его надо во «время летнего солнцеворота» (*Gen. an.* 748a17, 748a20–21). Таким образом, лошади и осла «имеет природную склонность к бесплодию» (*Gen. an.* 748b8). Когда они спариваются, эта предрасположенность усиливается и приводит к появлению почти бесплодного потомства. Это происходит потому, что, во-первых, лошади почти, но не совсем стерильны, так как их семенные выделения достаточно тёплые, чтобы производить потомство. Но когда их семя смешивается с более холодным семенем осла, это приводит к рождению стерильного мула. Во-вторых, осла почти стерильны и, соответственно, дают потомство почти стерильное, даже при скрещивании внутри своего вида. И эта низкая способность к размножению приводит к бесплодию мулов, так как они происходят от неестественного соединения.

И наконец, своё третье объяснение Аристотель называет *логическим доказательством* (ἀλόδειξις λογική), так как оно основано не на ближайших, то есть физиоло-

² Греки использовали слово *ἴμιονος* для обозначения как мулов (гибридов осла и кобылы), так и лошаков (гибридов ослицы и жеребца). Для удобства в статье используется термин «мул».

³ В аттиковедческой традиции трактаты Аристотеля приводятся по их латинскому названию: «О возникновении животных» — *De generatione animalium*, сокращенно — *Gen. an.* На конкретное место в корпусе текстов Аристотеля принято ссылаться по нумерации, которую сделал немецкий филолог А.И. Беккер в XIX в. Нумерация во всех томах беккеровского издания Аристотеля сквозная, с первого тома по четвёртый. Каждая страница содержит две колонки. Беккеровский номер цитаты определяется так: номер страницы, номер колонки, обозначаемый буквой (a — левая колонка чётной страницы, b — правая колонка чётной страницы, c — левая колонка нечётной страницы, d — правая колонка нечётной страницы; таким образом интервал a — d охватывает разворот книги), номер строки.

гических причинах бесплодия (в конкретном случае — мулов), но на положениях чересчур общего характера. Есть две общие посылки: 1) от родителей одного вида рождается потомство того же вида обоих полов (*Gen. an.* 747b31–33); 2) от родителей разных видов рождается потомство обоих полов, отличное от видов каждого из них (*Gen. an.* 747b33–36), и две частные: 3) самец и самка мулов относятся к одному виду (*Gen. an.* 748a1–3); 4) мул рождается от лошади и осла, которые относятся к разным видам, из чего следует (2), что вид мула отличен от видов лошади и осла (*Gen. an.* 748a, 3–4). Эти посылки должны объяснить стерильность мулов с помощью доказательства от противного. Если бы (гипотетически) мулы не были бесплодными, они давали бы потомство или а) другого вида или б) того же самого вида. Но а) давать потомство другого вида они не могут, так как согласно посылкам 1) и 3) они должны рожать мулов, а не иной вид (*Gen. an.* 748a4–6). Но и б) рожать мулов они также не могут, так как мул может родиться только от лошади и осла, которые принадлежат двум различным видам (4), а от двух различных видов может происходить только потомство иного вида, чем вид обоих родителей (2). Следовательно, мулы должны быть бесплодными (*Gen. an.* 748a6–9).

А. Платт (Platt, 1910, p. 435, n. 1), а за ним и А. Пек (Peck, 1942, p. 254), издатели трактата «О возникновении животных» Аристотеля, исключают отсылку к (2) из текста, так как она избыточна — достаточно сослаться на (4). Ж. Груасар в своём исследовании гибридности и стерильности в учении Аристотеля интерпретирует это рассуждение иначе и не вполне точно: логическая ошибка рассуждения заключена в 4): в качестве доказанного принимается то, что мул может родиться *только* от лошади и осла, а не от мула, тогда как это только предстоит доказать. Аристотель, однако, считает недостатком такого рассуждения не эту логическую ошибку, а то, что оно доказывает не специфическое бесплодие мулов, но бесплодие любых гибридов, что противоречит фактам (Groisard, 2018, p. 161). Поскольку сам Аристотель сходным образом доказывает, что бесплодным должно быть потомство особей, происходящих от спонтанного самозарождения, Ж. Груасар полагает, что Аристотель сам гипотетически построил «логическое доказательство», которое можно было бы привести против его собственной теории, для того, чтобы показать его неэффективность в этом случае (Groisard, 2018, p. 162). Соображение, что это собственное построение Аристотеля, кажется правдоподобным, однако, поскольку оно игнорирует его собственные доводы, основанные на фактах (отдельные случаи появления потомства у мулов) и физиологии лошадей и ослов, кажется более вероятным, что Аристотель формулирует доказательство, в котором обобщены посылки рассуждений, аналогичных Эмпедоклу и Демокриту. Оба стремятся найти причины бесплодия, которые должны полностью исключить производство мулами потомства. Поэтому они ищут причины, которые действуют всегда и безусловно, но либо указывают на мнимые причины, действующие при соединении лошадей и мулов, либо указывают самые общие причины, которые должны относиться к любой гибридизации, что противоречит фактам. Их частные ошибки исправляет «логическое доказательство», которое не прибегает к мнимым причинам, но оперирует в посылках только эмпирическими фактами и корректными определениями. Однако и оно несостоятельно из-за несоответствия вывода фактам, из чего следует, что доказательства должны исходить не из абсолютной стерильности, а из ослабленной способности мулов производить потомство (то есть из причин, которые действуют «по большей части», а не всегда).

Вот как Аристотель передаёт теории Эмпедокла и Демокрита (*Gen. an.* 747a23–747b27):

Ἐν μὲν οὖν τοῖς ἀνθρώποις καὶ τοῖς ἄλλοις γένεσιν, ὥσπερ εἴρηται πρότερον, κατὰ μέρος ἡ τοιαύτη συμβαίνει πλήρωσις, τὸ δὲ τῶν ἡμίονων γένος ὄλον ἄγονόν ἐστιν. περὶ δὲ τῆς αἰτίας, ὡς μὲν λέγουσιν Ἐμπεδοκλῆς καὶ Δημόκριτος — λέγων ὁ μὲν οὐ σαφῶς Δημόκριτος δὲ γνωρίμως μᾶλλον — οὐ καλῶς εἰρήκασιν. λέγουσι γὰρ ἐπὶ πάντων ὁμοίως τὴν ἀπόδειξιν τῶν παρὰ τὴν συγγένειαν συνδουαζομένων. Δημόκριτος μὲν γὰρ φησι διεφθάρθαι τοὺς πόρους τῶν ἡμίονων ἐν ταῖς ὑστέραις διὰ τὸ μὴ ἐκ συγγενῶν γενέσθαι τὴν ἀρχὴν τῶν ζώων. συμβαίνει δ' ἐφ' ἐτέρων ζώων τοῦτο μὲν ὑπάρχειν, γεννᾶν δὲ μηδὲν ἦπτον — καίτοι χρῆν, εἴπερ αἴπιον τοῦτ' ἦν τῆς ἀγονίας, ἄγονα καὶ τᾶλλ' εἶναι τὰ μινύμενα τὸν τρόπον τοῦτον. Ἐμπεδοκλῆς δ' αἰπάται τὸ μίγμα τὸ τῶν σπερμάτων γίνεσθαι πυκνὸν ἐκ μαλακῆς τῆς γονῆς οὕσης ἐκατέρας· συναρμόττει γὰρ τὰ κοῖλα τοῖς πυκνοῖς ἀλλήλων, ἐκ δὲ τῶν τοιούτων γίνεσθαι ἐκ μαλακῶν σκληρὸν ὥσπερ τῷ καπιτέρῳ μιχθέντα τὸν χαλκόν — λέγων οὗτ' ἐπὶ τοῦ χαλκοῦ καὶ τοῦ καπιτέρου τὴν αἰτίαν ὀρθῶς (εἴρηται δ' ἐν τοῖς Προβλήμασι περὶ αὐτῶν) οὐθ' ὄλως ἐκ γνωρίμων ποιούμενος τὰς ἀρχάς. τὰ γὰρ κοῖλα καὶ τὰ στερεὰ ἀρμόττοντα ἀλλήλοις πῶς ποιεῖ τὴν μίξιν οἶνον οἴνου καὶ ὕδατος; τοῦτο γὰρ ὑπὲρ ἡμᾶς ἐστὶ τὸ λεγόμενον· πῶς γὰρ δεῖ λαβεῖν τὰ κοῖλα τοῦ οἴνου καὶ τοῦ ὕδατος λίαν ἐστὶ παρὰ τὴν αἴσθησιν. ἐπὶ δ' ἐπειδὴ συμβαίνει καὶ ἐξ ἵππων γίνεσθαι ἵππον καὶ ἐξ ὄνων ὄνον καὶ ἐξ ἵππου καὶ ὄνου ἡμίονον, ἀμφοτέρως ἄρρενος καὶ θήλεος ὀποτερουοῦν ὄντος, διὰ τί ἐκ μὲν τούτων γίνεται πυκνὸν οὕτως ὥστ' ἄγονον εἶναι τὸ γενόμενον, ἐκ δὲ ἵππου θήλεος καὶ ἄρρενος ἢ ὄνου θήλεος καὶ ἄρρενος οὐ γίνεται ἄγονον; καίτοι μαλακὸν καὶ τὸ τοῦ ἄρρενος ἵππου ἐστὶ καὶ τὸ τοῦ θήλεος, μίγνυται δὲ καὶ ὁ θήλυς ἵππος καὶ ὁ ἄρρην τῷ ὄνω, καὶ τῷ ἄρρηνι καὶ τῷ θήλει. καὶ διὰ τοῦτο γίνονται ἄγονα ἐξ ἀμφοτέρων, ὡς φησιν, ὅτι ἐξ ἀμφοῖν ἐν τι γίνεται <πυκνόν>, μαλακῶν ὄντων τῶν σπερμάτων. ἔδει οὖν καὶ τὸ ἐξ ἵππου ἄρρενος καὶ θήλεος γιγνόμενον. εἰ μὲν γὰρ θάτερον ἐμίγνυτο μόνον ἐνῆν ἂν λέγειν ὅτι θάτερον αἴπιον τοῦ μὴ γεννᾶν ἀνόμοιον⁴ ὄν τῆ τοῦ ὄνου γονῆ· νῦν δ' οἶαπερ οὕση ἐκείνη μίγνυται τοιαύτη καὶ τῆ τοῦ συγγενοῦς. ἐπὶ δ' ἡ μὲν ἀπόδειξις κατ' ἀμφοτέρων εἴρηται ὁμοίως καὶ τοῦ θήλεος καὶ τοῦ ἄρρενος, — γεννᾶ δ' ὁ ἄρρην ἐπταέτης ὢν μόνος ὡς φασιν, ἀλλ' ἡ θήλεια ἄγονος ὄλως,⁵ καὶ αὕτη τῷ μὴ ἐκτρέφειν εἰς τέλος, ἐπεὶ ἤδη κύημα ἔσχεν ἡμίονος.

«Итак, у людей и у остальных родов [животных], как было сказано раньше, указанный недостаток встречается в отдельных случаях; род же мулов совершенно бесплоден. То, что говорят относительно причины этого Эмпедокл и Демокрит (первый неясно, второй — несколько яснее), говорится неправильно, ибо оба они применяют одинаковое доказательство для всех спариваний неродственных особей: Демокрит утверждает, что у мулов поры в матке испорчены вследствие того, что начало мулов возникает не от родственных животных; но ведь это имеет место и у других животных, — и всё-таки они рожают; будь это причиной, то и другие животные, соединяющиеся таким же образом, должны были бы быть бесплодными. Эмпедокл же видит причину в том, что смесь обоих видов в семени становится плотной, тогда как семенные влаги — и та, и другая — мягки: полые и плотные части прилаживаются друг к

⁴ ἀνόμοιον («неподобное») — исправление А. Платта (Platt, 1910, p. 434, n. 3) вместо рукописного ὄμοιον («подобное»). В своих изданиях А. Пек (Peck, 1941, p. 250, n. 2) и П. Луи (Louis, 1961, p. 91) следуют за ним. Х. Дроссар Лулоф (Drossaart Lulofs, 1965, p. 91), чтобы придать фразе то же значение, добавил отрицание: οὐχ ὄμοιον. Ж. Груасар (Groisard, 2018, p. 162, n. 48) принимает рукописное ὄμοιον, так как причина бесплодия заключается в том, что семя обоих родителей «идентично», «похоже» друг на друга, т. е. оно у обоих мягкое. Он полагает, что этот важный момент опускается при исправлении его А. Платтом, за которым последовали А. Пек и П. Луи, на ἀνόμοιον или при чтении οὐχ ὄμοιον, которое выбрал Х. Дроссар Лулоф, опираясь на изолированную греческую рукопись и арабо-латинскую традицию вместо более надёжных греческих рукописей (особенно ZPS).

⁵ ὄλως — ὄλως ἐκ παντός (PYZ).

другу, и от подобного соединения мягкое приобретает твёрдость, подобно олову, сплавленному с медью. Его суждения неправильны как в отношении смешения меди с оловом (относительно этого сказано в «Проблемах»), так и вообще, поскольку он рассуждает, исходя не из того, что является известным. Ибо, каким путём образуют смесь полые и сплошные части, благодаря соответствию друг другу, например, в случае вина и воды? Это утверждение выходит за пределы нашего знания: ибо вне возможностей наших чувств воспринять полые части вина и воды. Далее, так как от лошадей рождается лошадь, от ослов — осёл и от лошади и осла — мул, причём в последнем случае не важно, будет ли один из них самцом или самкой, почему, спрашивается, в этом последнем случае возникает такое плотное смешение, что родившееся животное становится бесплодным, тогда как от кобылы и жеребца или ослицы и осла бесплодного потомства не происходит? Однако (тогда) семя и жеребца, и кобылы мягкое, а ведь скрещивается и кобыла и жеребец с ослом и ослицей, и в обоих случаях, по его мнению, получается бесплодное потомство потому, что вследствие мягкости семян из двух возникает нечто единое плотное. Но тогда потомству жеребца и кобылы также надлежало бы быть бесплодным? Ведь если бы в скрещивании принимал участие только один из них [жеребец или кобыла], то можно было бы считать их причиной, почему [мул, появившийся в результате скрещивания], бесплоден, а именно вследствие того, что эта особь **не подобна** семени осла. В действительности же той именно семенной влагой, какой оно скрещивается с ослиной, оно соединяется и с семенем сородича. Далее, рассуждение <Эмпедокла>, о котором идёт речь, относится в равной степени к самке и самцу мула. Однако в действительности, как рассказывают, только самец способен производить потомство в возрасте семи лет;⁶ самка же мула совершенно бесплодна *от кого бы то ни было*⁷, но потому, что не донашивает до конца, после того как уже забеременела». (Пер. В. Карпова с изменениями)

Ж. Груасар в комментарии к этому месту отмечает:

Несмотря на то, что Аристотель обвиняет Эмпедокла в неясности понятий («полости» и «выпуклости» в жидких субстанциях), которыми он пользуется («то, что говорят относительно причины этого Эмпедокл и Демокрит [первый неясно, второй — несколько яснее], говорится неправильно»), его теория в основном вполне ясна. И самец, и самка обладают семенем. В интерпретации Ж. Груасара, Эмпедокл объясняет причину бесплодия мулов тем, что семя лошади и осла является мягким, и в силу этого при зачатии в результате механического соединения пустых и плотных частей в обоих семенах возникает такое плотное семя, что оно уже не способно вступать в соединение с другим семенем, и особь становится бесплодной (Groisard, 2018, p. 164). Критика Аристотеля кажется ему обоснованной постольку, поскольку Эмпедокл не способен убедительно продемонстрировать связь между составом семени и бесплодием мулов, но, как он отмечает, сама эта критика сосредоточена на ином (Groisard, 2018, p. 165).

Аристотель хочет показать своей критикой, что если соединение мягкого семени обоих родителей порождает бесплодное потомство, то лошади также должны быть бесплодны (747b19–20), так как семя и жеребца, и кобылы мягкое (747b15–16).

⁶ Только он, но не самка, следовательно, самец мула способен производить потомство от лошади.

⁷ Если читать *ἄλωσ ἔκ παντός*, т. е. она не может родить ни от мула, ни от коня, ни от осла.

Чтобы продемонстрировать это, он отталкивается от того, что возможно скрещивание и жеребца с ослицей, и кобылы с ослом (747b11–12; 16–17).

Далее Ж. Груасар предлагает следующую схему:

[horse]		[donkey]		
♂(μ)	+	♀(μ)	→	S
+		+		
♀(μ)	+	♂(μ)	→	S
↓		↓		
S		S		

где буквой μ (греч. μαλαχόν) обозначается мягкость. Если бы скрещивание жеребца и ослицы было возможно, можно было бы сказать, что μ жеребца является причиной бесплодия их потомства (S), так как оно идентично μ у ослицы (*Gen. an.* 2.8, 747b20–22). Но скрещивание возможно и в противоположном случае — между кобылой и ослом, а если их потомство также бесплодно, это может означать, что оно происходит от соединения мягкого семени обоих родителей, и соответственно, μ относится и к кобыле, и к ослу. Таким образом, μ жеребца соединяется с другим μ не только в случае скрещивания видов, но и при спаривании с самкой того же вида (747b22–23), и по всей логике их потомство (от родителей одного вида) должно быть стерильно (Grosard, 2018, p. 165, n. 48).

Однако аристотелевское опровержение имеет более сложный характер. Сначала он критикует Эмпедокла за ошибочную теорию смешения семян: тот объяснял бесплодие мулов образованием твёрдого семени из двух мягких вследствие соразмерности плотных и полых частей того и другого, дающих в результате твёрдое тело, которое уже не может смешиваться. Эмпедокл сравнивал образование твёрдого семени из смешения двух мягких с возникновением твёрдого сплава, бронзы, из соединения мягких меди и олова. При этом он, по мысли Аристотеля, во-первых, не понимал причин твёрдости сплава меди и олова, а во-вторых, основывал своё рассуждение на неочевидных принципах. Можно допустить, что сплав меди и олова оказывается твёрдым из-за соразмерности частиц обоих веществ. Но если, например, взять другую идеальную смесь, вина и воды, упомянутую Эмпедоклом, которая не стала твёрдой от смешения, хотя оба вещества являются мягкими — то можно ли представить плотные части у воды и вина?⁸ Фрагмент Эмпедокла, который имеет в виду Аристотель, утверждает, что соединение вина и воды возможно, а масла и воды нет⁹, откуда следует, что одна лишь мягкость ингредиентов не объясняет твёрдости

⁸ Ход мысли Аристотеля здесь трудно понять. Можно интерпретировать его так: Эмпедокл, говоря о пустых и плотных частях, ссылается на недоказуемые положения собственной физической теории (Аристотель критикует теорию пор в трактате «О возникновении и уничтожении», I, 8). Хотя можно допустить, что у олова и меди как сравнительно твёрдых веществ есть какие-то плотные и пустые части (вторые заполнены воздухом), но как вообразить плотные части у воды и вина, о смеси которых упоминает Эмпедокл?..

⁹ Фрагмент о смешении воды с вином и оливковым маслом цитирует Александр Афродисийский (B 91 DK): «Вода лучше прилажена к вину, а с оливковым маслом / Не хочет

смеси. Вторым необходимым условием является совместимость их твёрдых и полых частей: при полной несовместимости смесь не возникнет вовсе, при полной совместимости возникает абсолютно плотная, твёрдая смесь.

Далее Аристотель аргументирует так, словно этот фактор соразмерности в теории Эмпедокла не имеет значения, и обсуждает только мягкость двух семян. Однако он, возможно, учитывает, что Эмпедокл принимал во внимание не только последний фактор — мягкости семян как единственного объяснения бесплодия. Он ставит вопрос: почему, если от соединения лошади с лошадыю возникает лошадь, осла с ослом — осёл, лошади с ослом — мул (причём в последнем случае это происходит и при соединении жеребца с ослицей, и кобылы с ослом), только в последнем случае семя становится настолько твёрдым, что потомство оказывается бесплодным, — ведь при соединении лошади и осла внутри вида бесплодное потомство не возникает. При этом, согласно Эмпедоклу, и жеребец, и кобыла обладают мягким семенем. И оба — самец и самка — могут вступать в соединение с ослами обоих полов. Допустим, как полагает Эмпедокл, что причиной бесплодия потомства является образование одного плотного семени из двух мягких, и в том случае, когда жеребец, и в том случае, когда кобыла производят потомство с ослом соответствующего пола. Но тогда и при внутривидовом соединении лошадей должно было бы происходить то же самое. Теорию Эмпедокла можно было бы спасти, если бы только один из двух (т. е. либо жеребец, либо кобыла) мог бы скрещиваться с ослами, а другой не мог. Это означало бы, что в зависимости от пола у лошадей есть различия в составе семени.

Далее идёт текст, в котором необходимо выбрать одно из двух объяснений, в зависимости от того, какое чтение мы принимаем — «не подобно» ἀνόμοιον (οὐχ ὅμοιον) или «подобно» ὅμοιον¹⁰.

1) Тогда можно было бы утверждать, что гибридное потомство бесплодно потому, что семя скрестившейся с ослом лошади не подобно семени осла. — Этот вариант предпочитал А. Пек, но что бы ни понимать под подобием, этот вариант, как представляется, всё равно не мог бы подтвердить теорию Эмпедокла.

2) Тогда можно было бы утверждать, что причиной появления бесплодного потомства является подобие семени скрестившегося с ослицей коня (а у другой особи, которая при скрещивании даёт потомство, наоборот, оно не подобно). Иными словами, Эмпедокл мог утверждать, что причиной бесплодия является мягкость обоих семян. Этот вариант заслуживает предпочтения.

Согласно Аристотелю, нет разницы между семенем лошадей обоих полов, иначе говоря, если причиной бесплодия мулов является мягкость семян, то она должна была бы проявляться и во внутривидовом смешении. Это допущение Аристотеля, кажется, проливает свет на теорию Эмпедокла. В самом деле, если бы Эмпедокл просто утверждал, что потомство лошадей и ослов бесплодно вследствие мягкости семян тех и других, его теорию не мог бы спасти тот факт, что один из полов каждого

[смешиваться]...». Михаил Эфесский в комментарии на труд «О возникновении животных» (Hayduk, 1903, p.123) объясняет, что соразмерность полых (κοίλα) и плотных частей (πυκνά) в воде и вине приводит к их полному соединению, а несоразмерность у воды и масла к невозможности смешения, однако нет уверенности, что сам Эмпедокл в этой связи говорил о плотностях и углублениях.

¹⁰ См. Приложение 1.

вида в соединении с одним из полов другого вида даёт потомство, а другая комбинация — нет, так как у всех одинаково мягкое семя. Таким образом, Эмпедокл имеет в виду несколько причин бесплодия: семя осла и лошади не только мягкое, но имеет плотные и полые части (и это сознаёт Аристотель). Кроме того, при соединении особей одного вида эти полые и плотные части не прилегают друг к другу так идеально, чтобы образовавшаяся смесь была абсолютной плотной: в ней остаются полости и плотности, позволяющие ей вступать в соединения. При соединении двух мягких семян осла и кобылы эти части настолько идеально подходят друг к другу, что при смешении выпуклые части семени полностью заполняют полые части, и таким образом получается твёрдое бесплодное соединение. Если это так, Эмпедокл не игнорировал очевидной трудности, состоящей в том, что при соединении осла с ослицей и жеребца с кобылой будет возникать тот же результат, т. е. семя их потомка будет чрезмерно твёрдым и не будет вступать в соединение (последнее показывает, что, по Эмпедоклу, потомство возникает только при мягком семени). Теорией о порках Эмпедокл объясняет и действие магнита:

31 A 89 = Alex. Aphrod. Quaest. Nat. II, 23, p. 72,9 'Ε. μὲν ταῖς ἀπορροαῖς ταῖς ἀπ' ἀμφοτέρων καὶ τοῖς πόροις τοῖς τῆς λίθου συμμετροῖς οὓσιν ταῖς ἀπὸ τοῦ σιδήρου τὸν σίδηρον φέρεσθαι λέγει πρὸς τὴν λίθον· αἱ μὲν γὰρ ταύτης ἀπόρροιαὶ τὸν ἀέρα τὸν ἐπὶ τοῖς τοῦ σιδήρου πόροις ἀπωθοῦσι τε καὶ κινοῦσι τὸν ἐπιπλωματίζοντα αὐτοῦς· τούτου δὲ χωρισθέντος ἀθρόα ἀπορροαὶ ῥεοῦσιν τὸν σίδηρον ἔπτεσθαι· φερομένων δὲ τῶν ἀπ' αὐτοῦ ἀπορροῶν ἐπὶ τοὺς τῆς λίθου πόρους, διὰ τὸ συμμετροῦς τε αὐτοῖς εἶναι καὶ ἐναρμόζειν καὶ τὸν σίδηρον σὺν ταῖς ἀπορροαῖς ἔπτεσθαι τε καὶ φέρεσθαι.

«Эмпедокл говорит, что железо движется к магниту благодаря истечениям от обоих тел, а также благодаря порам магнита, соразмерным истечениям железа. Ведь истечения его [т. е. магнита] отталкивают и приводят в движение воздух, находящийся у пор железа и закупоривающий их. А когда воздух удаляется, железо увлекается сплошным потоком истечений. А из-за того, что истечения, движущиеся от него [т. е. железа] к порам магнита, соразмерны и «подогнаны» к ним, то и железо следует за истечениями и движется».

Наряду с Аристотелем, объяснение Эмпедоклом бесплодия мулов приводит доксограф I в. Аэций:

A 82 = Aet. 5. 14. 2: 'Ε. [?] διὰ τὴν σμικρότητα καὶ ταπεινότητα καὶ στενότητα τῆς μήτρας κατεστραμμένως προσπεφυκίας τῆι γαστρὶ μήτε τοῦ σπέρματος εὐθυβολοῦντος εἰς αὐτὴν μήτε, εἰ καὶ φθάσειεν, αὐτῆς ἐκδεχομένης.

«Эмпедокл полагает, что [мулы бесплодны] по причине малости, низкого положения и узкости матки, к тому же приращенной к чреву в перевернутом состоянии, так что семя не попадает в матку, и, даже если [оно] достигнет [матки], то она [его] не воспримет».

С. Карстен (Karsten, 1838, p. 469, n. 241), далее Г. Дильс (Diels, 1879, p. 425), а за ними Е. Биньоне (Bignone, 1916, p. 366, n. 2), Е. Лески (Lesky, 1950, S. 31, Amn. 1) и У. Гатри (Guthrie, 1965, p. 217, n. 3) полагают, что данный отрывок приписывают Эмпедоклу ошибочно и, скорее всего, он принадлежит другому философу, так как противоречит тому, что передаёт нам Аристотель. Согласно данному свидетельству, семена самца и самки не смешиваются вовсе. По мнению С. Карстена (Karsten, 1838, p. 469, n. 241), поскольку следующим у Аэция шёл врач Диокл из Кариста (IV в. до н. э.), то возможно, что его по схожести перепутали с Эмпедоклом. С другой сто-

роны, теория, передаваемая Аэцием, похожа на теорию Алкмеона (В 3, ДК: самцы мулов бесплодны, потому что сперма у них жидковата и холодная, а самки — потому что у них не «раззеваются» матки). Вслед за С. Карстеном Е. Биньоне также допускает такую возможность и предполагает, что эта теория, будучи распространённой среди сицилийских врачей, была приписана Эмпедоклу (Bignone, 1916, p. 366, n. 2). Ф. Ван дер Эйк (Van der Eijk, 2001, p. 43–44) осторожно предполагает, что Эмпедокл предлагал несколько теорий бесплодности мулов, которые могли отдельно отразиться у разных авторов. Я. Мансфельд и Д. Руня считают, что эта глава у Аэция сильно пострадала при передаче до наших дней: во-первых, в пятой книге представлены в основном мнения древних о человеке, в то время как в этой главе речь идёт о мулах; а во-вторых, название главы («О бесплодии самок мулов») не соотносится с самим текстом, в котором передаются мнения о стерильности ещё и самцов мулов (Mansfeld, Runia, 2020, p. 1878–1879).

Другим поводом для критики у Аристотеля является то, что Эмпедокл, как и Демокрит, подразумевает только общее объяснение бесплодия для всех гибридов (*Gen. an.* 2.8, 747a28–29). Ж. Груасар отмечает, что, поскольку мы можем опираться только на свидетельство Аристотеля, нельзя с полной уверенностью сказать, использовал ли сам Эмпедокл данный аргумент для других видов, и свидетельство это не подтверждает. Возможно, что сам Аристотель обобщает теорию Эмпедокла для всех гибридов, связывая стерильность мулов и то, что они являются гибридами (Graisard, 2018, p. 165–166).

Ж. Груасар также ссылается на свидетельство Аристотеля про родителей, которые поставляют материал для формирования будущего эмбриона (*Gen. an.* 1.18, 722b10–13). Эмпедокл в своём учении использовал метафору «символа» (σύμβολον) — так называли половинку предмета (монеты или керамического изделия), разбитого на две части, которые идеально подходят друг к другу. «Символами» обменивались заключившие между собой союз гостеприимства. Если две части «символа» семени родителей подходят друг к другу, то их взаимодополняемость является плодородной. Если же обе части «символа» не симметричны, то они не могут подойти друг к другу (*Gen. an.* 1.18, 722b15–16). Этим можно было бы объяснить стерильность мулов (Graisard, 2018, p. 166, n. 51). Однако свидетельств или фрагментов о том, что Эмпедокл связывал стерильность мулов с его теорией о «символах» родителей, у нас нет.

Таким образом, Эмпедокл объяснял несколькими факторами стерильность мулов (или лошаков — их греки обозначали одним словом *ἡμίονος*). Во-первых, семена кобылы и осла (как и коня и ослицы) мягкие, а их смешение создаёт твёрдое бесплодное семя у их потомка. Это объяснение подверг критике Аристотель, который приводит учение Эмпедокла в трактате «О происхождении животных», указывая, что по такой логике потомство внутри вида (при скрещивании лошади с конём и ослицы с ослом) тоже должно быть бесплодным. Аристотель приводит и второй фактор в объяснении Эмпедоклом бесплодия мулов: семя должно быть не только мягким, но и обладать «полыми» и «плотными частями», которые при смешении дают плотное вещество, как при смешении олова с медью. Но, отмечает Аристотель, почему тогда при смешении вина и воды не получается нечто твёрдое? Судя по всему, Эмпедокл мог использовать ещё и третий фактор — «совместимости» «полых» и «плотных частей». Чтобы получилось плотное и бесплодное потомство, оба родителя должны обладать мягким семенем, а выпуклые и полые части их семян должны

быть полностью совместимы друг с другом. Таким образом, соединяются семена кобылы и осла или коня и ослицы, а их потомство получается бесплодным. При внутривидовом скрещивании полного совмещения «полых» и «плотных» частей не происходит, поэтому потомство кобылы и коня (как осла и ослицы) способно к размножению.

Литература

- Гайсинович А.Е.* Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. 423 с.
- Хрестоматия по генетике / Авт.-сост. Б.И. Барабанщиков, А.И. Ермолаев. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1988. 185 с.
- Bignone E.* I Poeti filosofi della Grecia. Empedocle, studio critico, traduzione e commento delle testimonianze e dei frammenti. Torino; Milano; Roma: Fratelli Boca, 1916. 688 p.
- Diels H.* Doxographi Graeci. Berolini: G. Reimer, 1879. 854 p.
- Drossaart Lulofs H.J.* Aristotelis De Generatione Animalium (Oxford Classical Texts) Oxford: Clarendon Press, 1965. 223 p.
- Groisard J.* Hybridity and Sterility in Aristotle's Generation of Animals // Aristotle's Generation of Animals: A Critical Guide / Ed. by A. Falcon, D. Lefebvre. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. P. 153–170.
- Guthrie W.K.C.* A History of Greek Philosophy, Cambridge: Cambridge University Press. 1965. Vol. II. 554 p.
- Hayduck M. (Ed.)*. Ioannis Philoponi (Michaelis Ephesi) in Libros De Generatione Animalium Commentaria. Berolini: Georgii Reimeri. 1903. 280 p.
- Karsten S (Ed.)*. Empedoclis Agrigentini Carminum Reliquiae. Amstelodami: J. Müller. 1838. 557 p.
- Kay K.* Morocco's miracle mule // BBC News: World Edition. 2002. URL: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/2290491.stm> (дата обращения: 04.08.2022).
- Lesky E.* Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Geistes- und Sozialwissenschaftliche Klasse, Jg. 1950. Nr. 19. Weisbaden: Steiner, 1950. 201 S.
- Louis P.* Aristote, De la génération des animaux. Texte établi et traduit (Collection Budé). Paris: Les Belles Lettres, 1961. 231 p.
- Mansfeld J., Runia D.* Aëtiana V: An Edition of the reconstructed text of the Placita with a commentary and a collection of related texts. (4 vols.). Philosophia antiqua. Vol. 153. Leiden; Boston, Brill, 2020. Vol. 1. 2317 p.
- Peck A.L.* Aristotle. Generation of Animals (Loeb Classical Library 366). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1942. 688 p.
- Platt A.* De generatione animalium. The Works of Aristotle, translated into English. J.A. Smith and W.D. Ross (eds.), Vol. V, Oxford: The Clarendon Press, 1910. P. 322–586.
- Van der Eijk P.J.* Diocles of Carystus. A Collection of Fragments with Translations and Commentary. Vol. II: Commentary. Leiden; Boston; Köln: Brill, 2001. 489 p.

The origins of embryology: Empedocles on the infertility of mules

ALEKSANDRA A. PIMENOVA

St. Petersburg branch of S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology,
Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia;
pimenovaaa@610.ru

According to the teaching of Empedocles (5th century BC), an ancient Greek philosopher from Akragas in Sicily, the ability (or inability) to reproduce is closely related to the presence of pores in a substance: it is through these pores that particles released by a substance can pass into another substance. The new substance formed as a result of mixing acquires its inherent properties, depending on the properties of substances whose particles mix with each other. The article is devoted to the analysis of Empedocles' teaching on the causes of infertility of mules, known from Aristotle's treatise *De generatione animalium* (*Gen. an.* 747a, 24–34). Empedocles believed that, since both the mare's and the donkey's seed is soft by nature, their mixing creates a hard and, accordingly, infertile substance of the seed. Aristotle criticised this explanation, arguing that this theory cannot be applied to other organisms: the offspring of a stallion and a mare (or of a male donkey and a female donkey) are able to reproduce despite their seed also being soft by nature. The exposition of Empedocles' theory by Aristotle, as well as his subsequent criticism, raises many questions. The article offers a detailed analysis of Aristotle's criticism of Empedocles' theory and shows that the latter's concept of the infertility of mules was of a more complex character and was not based on the physical property of the seed only.

Keywords: mules, infertility, embryology, Empedocles, Aristotle.

References

- Barabanshikov, B.I., Ermolaev, A.I. (1988). *Chrestomatia po genetike* [Selected writings in genetics]. Kazan: Izd-vo Kazanskogo universiteta. (in Russian).
- Bignone, E. (1916). *I Poeti filosofi della Grecia. Empedocle, studio critico, traduzione e commento delle testimonianze e dei frammenti*. Torino; Milano; Roma: Fratelli Boca.
- Diels, H. (1879). *Doxographi Graeci*. Berolini: G. Reimer.
- Drossaart Lulofs, H.J. (1965). *Aristotelis De Generatione Animalium* (Oxford Classical Texts) Oxford: Clarendon Press.
- Gaisinovich, A.E. (1988). *Zarozhdenie i razvitie genetiki* [The origin and development of genetics]. Moscow: Nauka. (in Russian).
- Groisard, J. (2018). Hybridity and Sterility in Aristotle's Generation of Animals. *Aristotle's Generation of Animals: A Critical Guide*. A. Falcon, D. Lefebvre (eds.). Cambridge: Cambridge University Press, 153–170.
- Guthrie, W.K.C. (1965). *A History of Greek Philosophy*. Vol. II. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hayduck, M. (1903). *Ioannis Philoponi (Michaelis Ephesi) in Libros De Generatione Animalium Commentaria*. Berolini: Georgii Reimer.
- Karsten, S. (1838). *Empedoclis Agrigentini Carminum Reliquiae*. Amstelodami: J. Müller.
- Kay, K. (2002, October 2). Marocco's maricle mule. *BBC News: World Edition*. Retrieved August 4, from <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/2290491.stm>.

Lesky, E. (1950). *Die Zeugungs- und Vererbungslehren der Antike und ihr Nachwirken*. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Geistes- und Sozialwissenschaftliche Klasse, Jg. 1950, Nr. 19, Weisbaden: Steiner.

Louis, P. (1961). *Aristote, De la génération des animaux*. Texte établi et traduit (Collection Budé). Paris: Les Belles Lettres.

Mansfeld, J., Runia, D. (2020). *Aëtiana V: An Edition of the reconstructed text of the Placita with a commentary and a collection of related texts*. (4 vols.). *Philosophia antiqua*, vol. 153. Leiden; Boston, Brill, 2020, vol. 1.

Peck A.L. (1942). *Aristotle. Generation of Animals*. (Loeb Classical Library 366). Cambridge, MA: Harvard University Press.

Platt, A. (1910). *De generatione animalium*. *The Works of Aristotle, translated into English*. J.A. Smith and W.D. Ross (eds.). Vol. V, Oxford: The Clarendon Press, 322–586.

Van der Eijk, P.J. (2001). *Diocles of Carystus. A Collection of Fragments with Translations and Commentary*. Vol. II: Commentary. Leiden; Boston; Köln: Brill.