

УДК 591.471.4:599.365

ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ БРЕГМАТИЧЕСКОЙ КОСТИ В ЧЕРЕПЕ СЕВЕРНОГО БЕЛОГРУДОГО ЕЖА (*ERINACEUS CONCOLOR* *ROUMANICUS*) С ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

Саварин А. А.

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Беларусь,
a_savarin@mail.ru

Проведен анализ изменчивости брегматической кости у особей северного белогрудого ежа, ныне обитающего на территории Беларуси. Для сравнения взяты сведения Пусека (1962), изучавшего добавочные кости у ежей с территории польского и белорусского Полесья. Выявленные особенности изменчивости брегматической кости подтверждают ее патофизиологическое формирование в постнатальный период.

Ключевые слова: *Erinaceus concolor roumanicus*, брегматическая кость, изменчивость, формирование, патогенные факторы.

ВВЕДЕНИЕ

Непостоянные кости черепа встречаются у всех представителей отрядов млекопитающих. Брегматическая кость (*os bregmaticum*) образуется на месте переднего родничка (*fonticulus anterior*), который, как и другие постоянные роднички, регулирует колебания внутричерепного давления при росте черепа и мозга, обеспечивает смещение костей.

Польский зоолог Пусек [1] описал изменчивость вормиевых костей у 29 видов млекопитающих. Им анализировались вариации формы, размеров, количества и локализации добавочных костей (наличие патологий в черепе, к сожалению, не учитывалось). Была исследуема и серия черепов ежей (с позиции современной науки – *Erinaceus concolor* s. l., n=52), отловленных на территории Польши (окрестности Варшавы и Беловежская Пуца) и Белорусского Полесья. Пусек обратил внимание на самую высокую частоту встречаемости (58%) и изменчивости формы добавочных костей среди обследованных видов именно у ежей. Но главное, сделан важный вывод: добавочным костям нельзя придавать таксономическое значение [1, стр. 47].

Украинский специалист Лихотоп [2] в своде черепа белогрудого ежа (таксономическая принадлежность ежей Украины пересмотрена) из коллекции музея Института зоологии им. И. И. Шмальгаузена также обнаружил ромбовидную брегматическую кость. Учитывая древнее происхождение насекомоядных (*Insectivora*) млекопитающих, Лихотоп сделал предположение, что дополнительные кости в черепе могут образовываться у всех без исключения млекопитающих [2].

Российский териолог Темботова (1999), изучив изменчивость и встречаемость брегматической кости в черепах ежей России и прилежащих территорий, высказала мнение, что для ежей *E. europaeus*, *E. concolor*, *E. amurensis*, *E. dauricus* и *E. auritus*

данная вормиевая кость является проявлением атавизма с частотой встречаемости не более 7%, а также предложила наличие или отсутствие брегматической кости использовать в качестве диагностического признака, маркера комплекса морфологических и биогеографических параметров различных таксонов *Erinaceus*.

Но с позиции только наследственной природы брегматической кости невозможно объяснить некоторые данные по частоте ее встречаемости у ежей отдельных регионов. Например, к какому морфотипу – с или без брегматической кости – следует отнести ежей с территории Воронежской области (частота встречаемости вормиевой кости – 60%)? Темботова объясняет это противоречие гибридизацией двух морфотипов и наличием зоны симпатрии, проходящей, по ее мнению, по Беларуси [3, стр. 72]. Кроме того, если ежи двух морфотипов свободно скрещиваются в естественных условиях (что и реально происходит), то возникает логичный вопрос о надежности предложенного Темботовой указанного морфологического критерия в качестве диагностического признака.

Проведенные нами исследования по изменчивости брегматической кости у северного белогрудого ежа с территории Беларуси [4, 5 и др.] доказали следующее:

- в постнатальный период брегматическая кость формируется под воздействием патофизиологических процессов в нейрокраниуме, поэтому частоту ее встречаемости нельзя использовать как диагностический признак подвидов *E. concolor*;

- на территории республики нет зоны симпатрии обеих морфотипов (частота ее встречаемости в выборках по областям Беларуси варьирует незначительно – от 78% до 100%);

- в брачных парах ежей выявлены случаи, когда в черепе одной особи добавочная кость присутствует, а в черепе другой – отсутствует. Поэтому реальность существования морфотипов с и без брегматической костью как генетически детерминированных и в значительной степени изолированных группировок маловероятно.

Сравнение краниологических особенностей ежей, обитающих на территории Беларуси и Азербайджана [6], позволило сформулировать новые положения о природе добавочных костей, а именно:

- брегматическую кость у ушастых ежей нельзя рассматривать в качестве атавизма;

- высокая частота встречаемости множественной формы брегматической кости может сочетаться с неярко выраженными патологиями свода черепа, что обусловлено широким диапазоном компенсационных процессов, происходящих в нейрокраниуме при патофизиологических процессах;

- наличие или отсутствие данного вида добавочной кости в черепе ежей нельзя считать диагностическим признаком видового или подвидового ранга, так как причины, приводящие к ее образованию, многофакторные. Наша точка зрения полностью соответствует и выводам [1].

Проблема этиологии и изменчивости брегматической кости связана с целым комплексом смежных наук: морфологией, экологической физиологией, эволюцией и систематикой. Но главное, решение данного вопроса позволит определить степень

влияния внешних факторов на формирование швов и черепа в целом. Уместно также заметить, что искусственная (экспериментальная) деформация черепа изменяет формирование брегматической кости [7], становясь основным, определяющим фактором остеогенеза. Таким образом, внешние факторы могут выполнять доминирующую роль в индуцировании добавочных островков окостенения.

Главная цель наших исследований – выявить закономерности и особенности формирования свода черепа в области брегмы ежей различных регионов и способствовать решению важного теоретического и практического вопроса: чем являются добавочные кости в черепе ежей – одним из диагностических видовых признаков [3] или проявлением патогенеза [6].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В результате проведенных многолетних исследований (1994–2010) была создана коллекция черепов ежей ($n=405$), отловленных в различных регионах Беларуси, часть из которой передана в Зоологический музей Белорусского государственного университета (БГУ, г. Минск). Создан фотоархив, отражающий особенности строения различных частей черепа. Все отловленные особи принадлежат к одному подвиду – северному белогрудому ежу (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900). Автор придерживается точки зрения о подвидовом статусе группы «*roumanicus*», аргументы и доводы в защиту которой, ранее излагались [8].

Так как Пусек [1] проводил анализ изменчивости брегматической кости у белогрудых ежей, отловленных в основном на территории Полесья (Польского и Белорусского), то сравнение его данных с нашими представляет интерес по целому ряду аспектов. Временной диапазон получения выборок составляет около 50 лет, поэтому наиболее важным является выявление произошедших изменений в формировании и изменчивости добавочных костей в черепе ежей.

Сравнение двух выборок проводилось с учетом следующих краниологических характеристик: частота встречаемости брегматической кости, максимальное количество костей во множественной ее форме, структурные особенности множественной формы добавочной кости и максимальные размеры кости. Эти характеристики в комплексе позволяют понять природу морфо-физиологических процессов, влияющих на образование и формирование добавочных костей в постнатальный период.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования и сравнение двух выборок позволили получить результаты, которые привели к выработке новых положений о происхождении и изменчивости кости переднего родничка.

1. Частота встречаемости брегматической кости у взрослых ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси, составляет более 90%, а

у сеголетков (табл. 1) – еще выше (98%), что превышает аналогичный показатель, полученный Пусеком [1], не менее чем в 1,5 раза¹.

Таблица 1

Изменчивость кости переднего родничка у белогрудых ежей

Характеристика	Выборка	
	Беларусь (наши данные)	Польша и Беларусь (Pusek, 1962)
Частота встречаемости брегматической кости, %	> 90 (зимовавшие), 98 (возраст до 3 месяцев)	58
Максимальное количество костей во множественной форме брегматической кости	9–10, возможно и более	4
Структурные особенности множественной формы кости	различные варианты, в т. ч., несколько больших костей	одна большая кость и несколько более мелких
Максимальные размеры кости (длина/ширина, мм)	14,8/8,8	11,1/6,00

Данный факт свидетельствует не столько о медленной облитерации швов черепа, сколько о сохранении высокой подвижности костей относительно друг друга, необходимости постоянного «сшивания» швов черепа и регуляции внутричерепного давления в постнатальный период. Чем обусловлена такая высокая динамичность элементов нейрокраниума? В мозговом отделе черепа ежей региона выявлены многочисленные по формам и часто встречающиеся патологии (истончение свода, расхождение швов на внешней и внутренней его сторонах, наличие участков без костной ткани и др.), которые доказывают протекание в центральной нервной системе патофизиологических процессов [8, 9, 10]. Уместно заметить, что наличие воспалительных или дегенеративных изменений ЦНС доказано в последнее десятилетие и у ежей с территории Западной Европы [11]. Из диагностируемых в лабораторных условиях заболеваний [11] у ежей следует выделить такие как менингит и энцефалит (с гидроцефалией). Хорошо известно, что водянка головного мозга повышает внутричерепное давление, в результате чего расходятся швы мозгового отдела черепа, истончаются кости, изменяется их форма.

Какие факторы вызывают усиление патофизиологических процессов в костной ткани черепа и ЦНС? Комплексное изучение популяционных характеристик ежей (краниологических особенностей, половой и возрастной структуры, плодовитости, численности, смертности) дает возможность утверждать, что одним из основных патогенных факторов, воздействующим на популяции ежей в условиях региона, является, прежде всего, неблагоприятность условий зимовки особей (постоянные оттепели, длительный период отсутствия снега). Нами ранее доказано [4, 12], что многие патофизиологические процессы в черепе усиливаются именно во время и

¹ Пусек не разделял особей по возрастам.

после зимовки, а их обострение является одной из причин прерывания гибернации у ежей [10]. В этой связи, не удивительно, что продолжительность жизни зверьков составляет, как правило, до трех лет. Доля старых особей (старше трех лет) в популяции в середине лета составляет менее 5%, что ниже аналогичного показателя для европейских ежей более чем в четыре раза [13]. Вторым важнейшим патогенным фактором следует признать зараженность ежей целым рядом инфекций различной биологической природы, способных поражать ЦНС, вызывая менингит, менингоэнцефалит или энцефаломиелит [14]. Несмотря на то, что микробиологические исследования популяций ежей на территории Беларуси, к сожалению, никогда не проводились, не вызывает сомнения высокая роль этих животных в сохранении природных очагов и в условиях региона. Необходимо отметить следующее: в Беларуси в последнее десятилетие увеличилась заклещевленность мышевидных грызунов, зараженность клещей вирусами и боррелиями, и как следствие – заболеваемость населения клещевым энцефалитом выросла в 1,6, а боррелиозом в 8,6 раз [15]. Авторы [15] указывают, что численность клещей и их зараженность постоянно растет в связи с потеплением климата и возрастающими темпами антропогенного воздействия.

2. В черепе ежей с территории Беларуси выявляется гораздо большее количество брегматических костей (в 2 и более раз), нежели в сведениях, приведенных Пусеком [1].

Так, количество отдельных костей во множественной форме брегматической кости, по нашим данным, может быть до 9–10 (возможно и более), но чаще всего 3–4. По сведениям же Пусека [1], 3–4 кости – это максимальное их количество, чаще всего 1–2. Таким образом, патофизиологические процессы в ЦНС и костной ткани черепа ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси, не только не позволяют срачиваться швам, но и приводят к образованию дополнительных точек окостенения (о чем свидетельствует множественная форма кормиевой кости). Подсчитать точное количество брегматических костей в отдельных черепах весьма затруднительно (рис. 1), что связано, во-первых, с различными типами формирования брегматической кости (вставочным и рассекающим, [12]), а, во-вторых, с облитерацией швов, происходящей с различной скоростью в тех или иных участках свода черепа. При *вставочном типе* новая кость первоначально располагается ниже в своде черепа между несколькими, ранее образовавшимися костями. Затем под влиянием черепного давления она устанавливается в той же плоскости, в которой лежат и другие кормиевые кости. При *рассекающем типе* большое количество добавочных костей обусловлено нарушением остеогенеза, внешне проявляющимся наличием длинных глубоких трещин в своде (эффект «землетрясения») (рис. 1).

3. Множественная форма брегматической кости может включать различные варианты сочетания крупных и более мелких добавочных костей.

Многообразие форм и относительных размеров добавочных костей, расположенных в области брегмы, определяется целым комплексом факторов, воздействующих на индуцирование добавочных островков окостенения. Основными из них являются: тип формирования добавочной кости (возможно

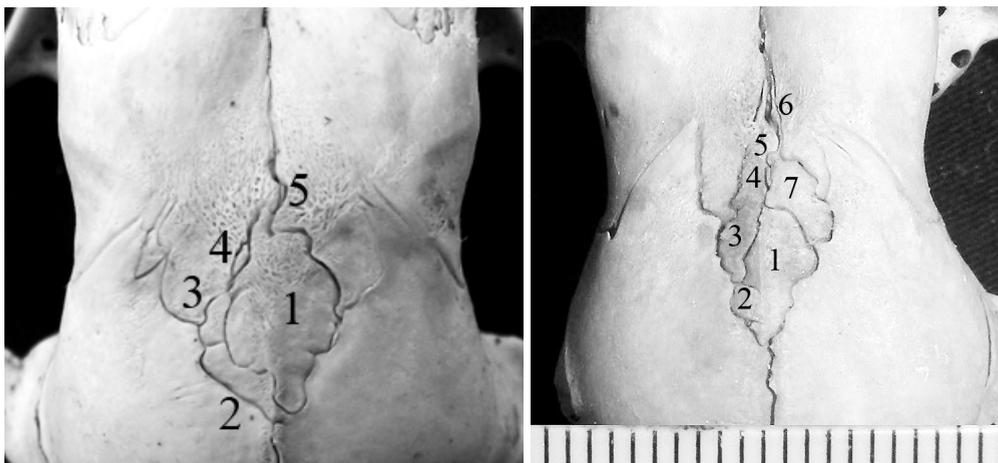


Рис. 1. Черепа ежей с большим количеством (указано цифрами) брегматических костей (тип формирования костей – рассекающий)

проявление двух типов одновременно), скорость патофизиологических процессов в нейрокраниуме и время их интенсификации по отношению ко времени завершению в целом формирования черепа как органа. На рис. 2 представлен один из вариантов морфологических особенностей свода черепа в области брегмы при вставочном типе формирования вормиевых костей (взрослая особь). В этом черепе можно выделить три брегматических кости. Одна из них – более раннего происхождения, и поэтому частично подверглась облитерации с левой стороны (рис. 2, А), а две других (рис. 2, Б и В) – более позднего происхождения, имеют, напротив, расширение просвета швов. Лобный шов в области брегмы изогнут, края его расширены. Совокупность морфологических особенностей области брегмы указывает на усиление патофизиологических процессов, приведших к внутричерепной гипертензии [16, стр. 190] и образованию двух новых костей.

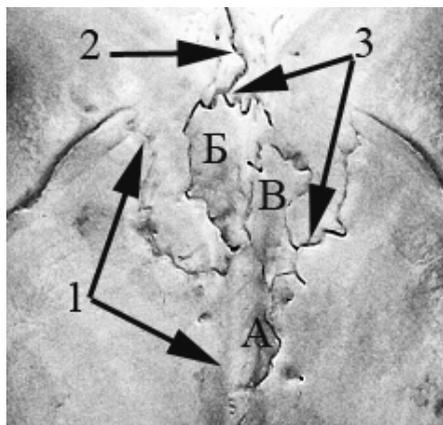


Рис. 2. Область брегмы при вставочном типе формирования добавочных костей

1 – облитерация швов, 2 – лобный шов, 3 – расширение швов, А, Б, В – брегматические кости.

4. Максимальные размеры (длина и ширина) брегматической кости у белогрудых ежей Беларуси превышают пределы, указанные [1].

Так, по нашим данным максимальная длина брегматической кости – 14,8 мм, ширина – 8,8 мм (рис. 3), а по сведениям [1] – 11,1 мм и 6 мм соответственно.

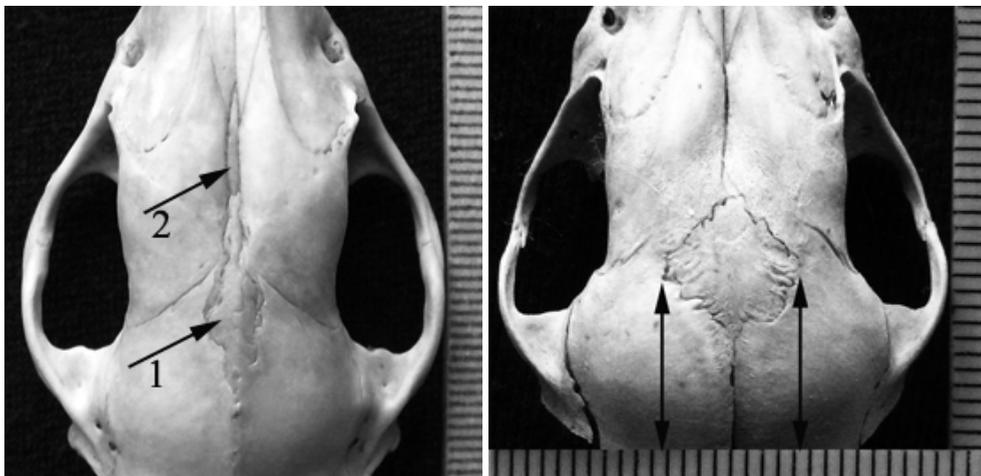


Рис. 3. Максимальные размеры брегматической кости

Слева – длина, справа – ширина; 1 – брегматическая кость, 2 – добавочная кость неясной классификационной принадлежности.

Полагаем, что эти существенные различия (по длине – 3,7 мм и ширине – 2,8 мм) обусловлены не разновеликими выборками, полученные разными исследователями, а именно усилением патофизиологических процессов, наблюдаемых в последние десятилетия. Необходимо упомянуть следующий факт: в Зоологическом музее БГУ (г. Минск) имеется череп ежа (инв. № 188) с двумя мелкими брегматическими костями длиной всего около 2 мм (зверек отловлен 14.06.1934 в центральной части Беларуси). Хорошо известно из медицинской литературы, что увеличение внутричерепного давления приводит к расширению просвета швов, удлинению зубцов и увеличению самих размеров брегматической кости. Все эти указанные морфологические проявления гипертензии и выявлены у белогрудых ежей, обитающих в настоящее время на территории Беларуси.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У особи северного белогрудого ежа с территории Беларуси выявлен целый ряд особенностей формирования и изменчивости брегматической кости. К ним относятся: увеличение частоты встречаемости, большое количество отдельных костей в ее множественной форме, различные структурные варианты множественной формы и аномально большие максимальные размеры.

Эти характеристики подтверждают протекание патофизиологических процессов в нейрокраниуме, вызывающих внутричерепную гипертензию.

Полученные нами результаты полностью согласуются с известными медицинскими сведениями, согласно которым, образование новых точек окостенения и развитие брегматических костей являются формами компенсаторных процессов по уменьшению внутричерепного давления.

Список литературы

1. Pucek Z. The occurrence of wormian bones (*Ossicula wormiana*) in some mammals / Zdzisław Pucek // *Acta Theriol.* – 1962. – Vol. VI, № 3. – P. 33–51.
2. Лихотоп Р. И. О сверхкомплектности костей черепа обыкновенного ежа / Р. И. Лихотоп // *Вестник зоологии.* – 1988. – № 2. – С. 76–77.
3. Темботова Ф. А. Сверхкомплектность черепа ежей (*Erinaceidae*, *Insectivora*) России и прилежащих территорий / Ф. А. Темботова // *Зоологический журнал.* – 1999. – Т. 78, вып. 1. – С. 69–77.
4. Саварин А. А. К вопросу о патологическом происхождении брегматической кости (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси / А. А. Саварин // *Вестник Воронежского государственного ун-та. Сер. Химия. Биология. Фармация.* – 2007. – № 2. – С. 127–132.
5. Саварин А. А. О патологическом происхождении брегматической кости (*os fonticuli anterioris s. frontalis*) в черепе белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Беларуси / А. А. Саварин // *Вестн БДПУ. Сер. 3.* – 2008. – № 1. – С. 47–51.
6. Саварин А. А. Добавочные кости в черепе ежей (*Erinaceidae*): диагностический признак или проявление патогенеза? / А. А. Саварин, Н. А. Гасанов // *Природничий альманах. Сер. біологічні науки.* – 2012. – № 17. – С. 204–211.
7. Pucciarelli N. M. The influence of experimental deformation on neurocranial wormian bones in rats / N. M. Pucciarelli // *Am. J. Phys. anthrop.* – 1974. – Vol. 41, iss. 1. – P. 29–37.
8. Саварин А. А. О морфологии внутренней поверхности свода черепа северного белогрудого ежа (*Erinaceus concolor roumanicus* Barrett-Hamilton, 1900) с территории Беларуси / А. А. Саварин // *Известия Смоленского государственного университета.* – 2012. – № 3 (19). – С. 273–281.
9. Саварин А. А. Патологические деформации черепа белогрудого ежа, *Erinaceus concolor* (*Erinaceidae*, *Insectivora*) из Белорусского Полесья / А. А. Саварин // *Вестник зоологии.* – 2006. – № 6. – С. 549–554.
10. Саварин А. А. Патоморфологические изменения в верхней челюсти белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) на территории Республики Беларусь / А. А. Саварин // *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки.* – 2010. – № 15 (86), вып. 12. – С. 103–108.
11. Döpke C. Kasuistische Auswertung der Untersuchungen von Igel (Erinaceus europaeus) im Einsendungsmaterial des Instituts für Pathologie von 1980 bis 2001: Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Veterinärmedizin / C. Döpke; Tierärztliche Hochschule Hannover. – Hannover, 2002. – 171 s.
12. Саварин А. А. Предварительный каталог патологий и аномалий черепа белогрудого ежа (*Erinaceus concolor* Martin, 1838) Белорусского Полесья / А. А. Саварин // *Сб. науч. тр. / Зоологический институт РАН.* – СПб., 2003. – Вып. IV: Териологические исследования. – С. 29–37.
13. Heddergott M. Zur Alterstruktur des Braunbrüstigels *Erinaceus europaeus* (Linnaeus, 1758) im Stadtgebiet Heilbad Heiligenstadt (Thüringen) (Mammalia: Insectivora, Erinaceidae) / M. Heddergott, Otti Steinbach, Christine Heddergott // *Mauritiana* (Altenberg). – 2010. – Vol. 21. – S. 231–239.
14. Pfäffle M. P. Influence of parasites on fitness parameters of the European hedgehog (*Erinaceus europaeus*): Zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften / M. P. Pfäffle; *Karlsruher Institut für Technologie.* – Karlsruhe, 2010. – 254 s.
15. Мишаева Н. П. Клещевые нейроинфекции в Беларуси / Н. П. Мишаева, Г. А. Ефремова, О. И. Володкович, О. А. Семижон // *Медицина в Кузбассе.* – 2008. – № 5. – С. 109–111.

16. Рентгенодиагностика заболеваний и поврежденный черепа / [Г. Ю. Коваль, Г. С. Даниленко, В. И. Нестеровская и др.]. – К.: Здоровье, 1984. – 312 с.

Саварин О. О. Щодо мінливості брегматичної кості у черепі північного білогрудого їжака (*Erinaceus concolor roumanicus*) з території Білорусії // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2013. Вип. 8. С. 114–122.

Проведено аналіз мінливості брегматичної кості у особин північного білогрудого їжака, який зараз живе на території Білорусії. Для порівняння були узяті видчення Пусека (1962), який вивчав додаткові кості у їжаків з території беларуського і польського Полісся. Виявлені особистості мінливості брегматическої кості, які підтверджують її патофізіологічне формування в постнатальній період.

Ключові слова: *Erinaceus concolor roumanicus*, брегматичнакість, мінливість, формування, патогенні чинники.

Savarin A. A. About variability of *os bregmaticum* in the skull of the northern white-breasted hedgehog (*Erinaceus concolor roumanicus*) inhabiting the territory of Belarus // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2013. Iss. 8. P. 114–122.

The analysis of the additional bone's variability of the northern white-breasted hedgehog inhabiting the territory of Belarus was made. Data of Pucek (1962) who learned additional bones of Belorussian and Polish Polesie were taken for comparison. Revealed features of the additional bone's variability confirm its pathophysiologic formation during postnatal period.

Key words: *Erinaceus concolor roumanicus*, *os bregmaticum*, variability, formation, pathogenic factors.

Поступила в редакцію 15.01.2013 г.