

УДК 636.59.087.72

**ДИНАМІКА ЗАГАЛЬНОЇ ЛІПОЛІТИЧНОЇ АКТИВНОСТІ У РІЗНИХ ЛОКАЦІЯХ
ТРАВНОГО КАНАЛУ СТРАУСЕНЯТ ЗА ДІЇ ГУМІЛІДУ****КОЛЯДА С.Г., м. н. с.,**
СТЕПЧЕНКО Л.М., к. б. н., професорДніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
м. Дніпропетровськ
suzainka@gmail.com; stepchenko@rambler.ru

Відомо, про успішні результати використання біологічно активних речовин гумінової природи, як адаптогенів, регуляторів росту і розвитку та імуномодуляторів на різних тваринах, в тому числі на різних фазах онтогенезу. Відомостей про використання цих речовин на початку онтогенезу страусенят в доступній літературі практично немає. Метою нашої роботи було дослідити активність ліполітичних ферментів у різних локаціях травного каналу страусенят віком від 3 до 60 днів життя, період, який називають «критичним», за дії біологічно активної кормової добавки «Гумілід» та без неї. Дослідження проводили в умовах провідного господарства України в галузі страусівництва ПрАТ «Агро-Союз» та Проблемній лабораторії з гумінових речовин ім. Христевої Л.А. Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.

У статті представлені дані стосовно розподілу активності ліполітичних ферментів по окремим відділам шлунково-кишкового каналу страусенят в динаміці росту, у період від 3 до 60 днів життя. Загальну ліполітичну активність визначали за скринінг-методом із застосуванням неспецифічного субстрату – трибутирину, вимірювали в нмоль/л*с.

Встановлено закономірності формування ліполітичної активності залежно від локації (хімус, слизова оболонка кишки) та віку (3, 30, 60 днів). Також доведено, що наявність у складі раціону Гуміліду сприяє підвищенню активності ліполітичних ферментів в різних локаціях травного каналу страусенят, скороченню термінів формування шлунково-кишкового каналу до 30 днів та збільшення долі участі товстого кишечника (сліпих відростків) у процесі травлення. Високий рівень активності ліполітичних ферментів страусенят можна вважати адаптивним фізіологічним механізмом, функціонування якого спрямоване на більш повне розщеплення жирів, кінцеві продукти яких інтенсивно використовуються організмом, що розвивається

Страусенята, ліполітичні ферменти, гумінові речовини, травлення, “Гумілід”

Вступ. Розщеплення ліпідів має велике біологічне значення для тварин в цілому, а в ранньому онтогенезі особливо, тому що організм потребує чималих енергетичних затрат для росту і розвитку.

Відомо про результати використання біологічно активних речовин гумінової природи як адаптогенів, регуляторів росту і розвитку та імуномодуляторів на різних тваринах в тому числі на різних фазах онтогенезу [3, 4, 5, 6]. У попередніх дослідках вивчений вплив біологічної добавки гумінової природи Гумілід на амілолітичну та протеолітичну активність у страусів у різних локаціях травного каналу [8, 10]. Однак, відомостей про вплив гумінових речовин на активність ліполітичних ферментів на початку онтогенезу страу-

сенят в доступній літературі практично немає.

Метою нашої роботи було дослідити загальну ліполітичну активність у різних локаціях травного каналу у страусенят в «критичний» період росту за дії біологічно активної кормової добавки «Гумілід» та без нього.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах ПрАТ «Агро-Союз» (с. Майське Синельниківського району Дніпропетровської області) на базі виробничого комплексу з вирощування страусів (Чорного африканського, *Struthio camelus*). Для проведення досліджень було сформовано дві групи страусів від першої до 60-ої доби. Тварин утримували у секціях брудеру по 136 голів у кожній секції. Щільність посадки, фронт годів-

лі та напування відповідали технологічним нормативам. Всі страусенята були клінічно здорові, годувались згідно загально визначених норм сухими повнораціонними комбікормами, збалансованими за рекомендаціями фірми «Цехаве Корм ЛТД» для страусів. Доступ до корму і води був вільний. Тваринам першої групи (контрольним) випоювали чисту воду, тваринам другої групи (дослідним) до води додавали «Гумілід» (ТУ У 15.7–00493675–004:2009) в оптимальній кількості [7] щоденно. Відбір біологічного матеріалу проводили у віці 3, 30 та 60 діб після декапітації страусенят при легкому ефірному наркозі. Розтинали черевну порожнину, виймали кишечник та за допомогою подвійних лігатур виділяли дванадцятипалу, голодну, клубову, ободову кишки та сліпі відростки з їх вмістом. Для дослідження ліполітичної активності хімусу вміст відбирали з усієї кишки та відбирали середню пробу об'ємом 1 мл. Для дослідження ліполітичної активності слизової оболонки відбирали зразок кишки розміром 1 см². Потім із зразків, які відбирали для дослідження методом середніх проб, готували супернатанти за допомогою ізотонічного розчину 1:9 у гомогенізаторі. Після центрифугування отриманий супернатант використовували для визначення ферментативної активності.

Ліполітичну активність визначали за скринінг-методом із застосуванням неспецифічного субстрату – трибутирину, який під дією ліпаз гідролізується з вивільненням гліцерину та вільних жирних кислот. Реакція протікає в буфері, заздалегідь підфарбованому кислотнo-лужним індикатором в малиновий колір. Масляна кислота, яка утворюється при інкубації змінює рН буферного середовища та ступінь її забарвлення. Інтенсивність забарвлення до і після інкубації вимірюють на ФЕК. За різницею отриманих екстинкцій розраховували ліполітичну активність [1], вимірювали в нмоль/л*с. Числові результати оброблялись загальноприйнятими методами статистики, з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel з визначенням М – середньоарифметичного; m – помилки середньоарифметичного; t – коефіцієнту вірогідної різниці між середнім арифметичним двох варіаційних рядів, який оцінювали за критерієм вірогідності (P).

Результати досліджень. У страусенят період онтогенезу від вилуплення до 60-денного віку вважається «критичним». Характерним для страусенят в цей період є не тільки високий темп росту, а і пряма залежність від умов утримання, факторів ризику та стресс-факторів, а також високий рівень падежу.

Відомо, що при розщепленні компонентів корму в тонкому кишечнику, ліпопротеїнові комплекси мембран клітин корму частково руйнуються, після цього жири стають більш доступними для подальшої дії підшлункової ліпази [2]. Фермент діє на тригліцериди в присутності жовчі, утворюючи 1,2- та 2,3-дигліцериди, а потім 2-моногліцериди. Таким чином, під дією ліпази, що локалізується в порожнині тонкого кишечника та адсорбованої на поверхні його слизової оболонки утворюються моногліцериди. Моногліцериди під дією різних ферментів розщеплюються на вільні жирні кислоти та гліцерин, які приймають участь в утворенні ліпопротеїдів різної щільності, а потім потрапляють в лімфатичну систему і частково в кров'яне русло. Це є заключний етап гідролізу жирів корму, які підлягають всмоктуванню.

Незалежно від того, які ферменти (вільні чи структуровані) діють на жири корму від початку травного каналу до кінця, ми використали поняття – загальна ліполітична активність. В таблиці 1 наведені результати дослідження сумарної ліполітичної активності у хімусі та слизовій оболонці різних структур тонкого кишечника, екстракті підшлункової залози при застосуванні «Гуміліду» та без.

У страусенят в ранньому онтогенезі найвища ліполітична активність була зафіксована в екстракті підшлункової залози в 3-денному віці. Висока ліполітична активність ферментів підшлункової залози у страусенят після вилуплення може пояснюватися тим, що у них до двохтижневого віку є достатньо великий запас залишкового жовтка у жовтковому міхурі, який використовується як запас поживних речовин, а для його гідролізу необхідна підвищена активність ліпази підшлункової залози. Вся ліпаза, яка продукується, використовується на розщеплення ліпідів корму. В 30-денному віці у страусенят спостерігалось зниження цього показника на 41,1% (p<0,001) в порівнянні з 3-денними. Цей процес пов'язаний з розсмоктуванням жов-

Таблиця 1. Сумарна ліполітична активність у хімусі, слизовій оболонці відділів тонкого кишечника та екстракті підшлункової залози при застосуванні «Гуміліду», нмоль/л*с (M±m, n=10)

Група	Вік тварин, дні					
	Контрольна			Дослідна		
	3	30	60	3	30	60
Підшлункова залоза	30,86±0,41	17,89±0,05 ^{^^}	17,86±0,14	30,94±0,51	18,53±0,14*	18,09±0,15
Хімус дванадцятипалої кишки	11,08±0,47	1,25±0,09 ^{^^^}	1,81±0,33	11,16±0,57	2,19±0,05 ^{**} *	7,18±0,59 ^{**} *
Слизова оболонка дванадцятипалої кишки	3,69±0,16	0,42±0,03 ^{^^^}	0,60±0,11	3,77±0,26	0,73±0,02 ^{**} *	2,39±0,20 ^{**}
Хімус голодної кишки	10,07±0,17	1,00±0,22 ^{^^^}	2,02±0,12 ^{^^}	10,15±0,21	1,09±0,02	2,32±0,06
Слизова оболонка голодної кишки	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається
Хімус клубової кишки	не визначається	0,60±0,20	1,62±0,14	не визначається	0,69±0,02	1,92±0,03
Слизова оболонка клубової кишки	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається	не визначається

Тут і далі: *** p<0,001; ** p<0,01; * p<0,05; порівняно з даними контрольної групи в цей же період; ^^ p<0,001; ^^ p<0,01; ^ p<0,05 порівняно з попереднім періодом

ткового міхура, і як наслідок відсутністю необхідності підвищеного рівня цього ферменту. В 60-денному віці сумарна ліполітична активність підшлункової залози у досліджуваних тварин залишалася без змін у порівнянні з 30-денними.

Що стосується розподілу сумарної загальної ліполітичної активності хімусу дванадцятипалої та голодної кишків, то в порівнянні з активністю підшлункової залози в 3-денному віці вона складала лише 36 %, 30-денному - 7 %, 60-денному віці - 10%. При цьому необхідно відмітити, що в хімусі дванадцятипалої та голодної кишків активність спочатку зменшувалася до 30-денного віку аж у 8,8 та 10 разів, а з 30- до 60-денного віку зростала на 44,8 % та 2 рази відповідно порівняно з попередніми періодами. Загальна ліполітична активність у хімусі клубової кишки в 3-денному віці не визначалася, а в 30 та 60-денному віці була досить низькою, що вказувало лише на залишкову кількість цього ферменту у результаті

просування хімусу з голодної кишки.

У слизовій оболонці дванадцятипалої кишки мають бути як ферменти підшлункової залози абсорбовані на ворсинках, так і власні ферменти. Умовно, головна роль сумарної ліполітичної активності, яка локалізується в слизовій оболонці кишки, участь у мембранному або порожнинному травленні. Ці два процеси нерозривно пов'язані і останній допомагає засвоєнню компонентів корму. На сумарну активність ліпази в цій локації в 3-денному віці, припадало приблизно 1/3 від активності ліполітичних ферментів у хімусі, а в порівнянні з активністю підшлункової залози припадало лише 10%. Цей показник знижувався до 30-денного віку у 8,7 разів, а потім до 60-денного віку зростав на 42,8% порівняно з попередніми періодами. Стосовно локалізації загальної ліполітичної активності у слизовій оболонці голодної та клубової кишків, то вона не визначалася.

Таким чином, страусенята народжувалися з високою ліполітичною активністю, найвища вона реєструвалася в екстракті підшлункової

ності хімусу сліпих відростків у 30- та 60-денному віці на 12,1 ($p<0,01$) та 11,3% ($p<0,05$) відповідно, порівняно з тваринами контрольної групи. Необхідно відмітити, що загальна ліполітична активність в слизовій оболонці сліпих відростків тварин дослідної групи також була достовірно вища за показники тварин контрольної групи на 39 % ($p<0,01$) у 30-денному та 89 % ($p<0,05$) у 60-денному віці. В слизовій оболонці сліпих відростків активація ферментів відбувалася в більшій мірі, ніж в хімусі: на 58% ($p<0,01$) в 30-денному віці та 4% ($p<0,05$) в 60-денному, що може вказувати на активацію участі мембранозв'язаних ферментів у процесі пристінкового травлення. Можна припустити, що цей процес активується за рахунок розвитку мікрофлори товстого кишечника, що забезпечує покращення процесів як розщеплення жирів, так і їх засвоєння.

У вмісті ободової кишки також реєструвалася ліполітична активність, хоча вона була значно нижча за показники активності у сліпих відростках у 6,6-7,5 разів у 3-денному віці, 30-33 рази у 30-денному віці та 37-38 разів у 60-денному віці, що може бути результатом просування хімусу із сліпих відростків в каудальному напрямку. Ліполітична активність у страусенят при цьому знижувалася з 3 до 30-денного віку в 2,7-3 рази. Відмітимо, що показники, які характеризують загальну ліполітичну активність в цій локації шлунково-кишкового каналу дослідної та контрольної групи тварин достовірно не відрізнялися один від одного, а у слизовій оболонці ободової

кишки не зареєстрували їх наявності.

Отже, у страусенят, які вживали біологічно активну кормову добавку «Гумілід», роль сліпих відростків у перетравленні та засвоєнні жирів збільшується, на відміну від тварин, яким його не додавали до раціону. Встановлено, що активуються процеси, як порожнинного так і пристінкового травлення, що може бути обумовлене активацією мембранозв'язаних або сорбованих ферментів на слизовій оболонці сліпих відростків.

Висновки. Встановлено, що в онтогенезі страусенят загальна ліполітична активність зареєстрована найвища у вмісті дванадцятипалої кишки в 3- та 30-денному віці, а у 60-денному віці у вмісті голодної кишки. Максимальна ліполітична активність у товстому кишечнику зареєстрована у 30-денному віці, а саме у сліпих відростках, та пов'язана з їх вмістом.

Наявність у складі раціону Гуміліду сприяє підвищенню активності ліполітичних ферментів в різних локаціях травного каналу страусенят, скороченню термінів формування ферментативної активності до 30 днів. Під дією Гуміліду збільшується доля участі ліполітичних ферментів сліпих відростків у процесі перетравлення ліпідів. Високий рівень активності ліполітичних ферментів страусенят можна вважати адаптивним фізіологічним механізмом, функціонування якого спрямоване на більш повне розщеплення ліпідів, кінцеві продукти яких інтенсивно використовуються організмом, що розвивається.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логинов А.С. Скрининг-метод определения общей липолитической активности (крови) / А.С. Логинов, К.Ю. Асташенкова // Лаб. дело. – 1986. - №8. – С. 463-466.
2. Перекисное окисление липидов крови телят, больных диспепсией / В.А. Томчук, Д.А. Мельничук // Ветеринария. - 2003. - №8. - С.35-37.
3. Гумінові речовини як перспективні кормові добавки в птахівництві / Степченко Л.М., Лосева Є.О., Скорик М.В., Гончарова О.В. // Птахівництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2006, Вип 58, - С. 308–312.
4. Степченко Л.М. Активність травних ферментів та перетравність поживних речовин у несучок при згодовуванні гідрогумату / Л.М. Степченко Є.О. Лосева // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2007, - Вип. 8, - № 3, 4, - С 188–192.
5. Степченко Л.М. Вплив гумінових речовин на активність травних ферментів курей-несучок / Л.М. Степченко Є.О. Лосева //

- Птахівництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2007, - Вип. 60. - С. 164–167.
6. Ніщепенко М.П. Активність деяких ферментів органів травлення курей при згодовуванні мі корму / М.П. Ніщепенко // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. – 2003.—Вип. 5, № 2—С. 86–91.
 7. Степченко Л.М. Динаміка розвитку шлунково-кишкового каналу у страусенят в «критичний» період росту / Л.М. Степченко, С.Г. Коляда // Птахівництво: Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – 2012— Вип. 68.—С. 425–429.
 8. Коляда С.Г. Активність вільної та зв'язаної α -амілази в різних локаціях травного каналу страусенят чорного африканського страуса в динаміці росту/ Л.М. Степченко, С.Г. Коляда // Актуальні питання біології, екології, медицини та фармакології. Мат. наук. - пр. конф. з міжнар. уч. (26-27 червня 2013 р., Дніпропетровськ) - Харків, Екограф, 2013 - С. 92-93.
 9. Степченко Л.М. Регуляторні механізми дії біологічно активних речовин гумінової природи на організм продуктивної птиці /Л.М. Степченко // Фізіологічний журнал. – 2010, Вип 56. - № 2— С. 306.
 - 10.Степченко Л.М. Динаміка активності α -амілази у різних відділах шлунково-кишкового каналу страусенят за впливу біологічно активної кормової добавки «Гумілід» / Л.М, Степченко, С.Г. Коляда // Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України // Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». – К.: 2013 - Вип. 188.—Ч.3.—С.154-158.
 - 11.Коляда С.Г. Динаміка розвитку відділів шлунково-кишкового-каналу у страусенят в критичний період росту при застосуванні «Гуміліду». / С.Г. Коляда, Л.М. Степченко // Науковий вісник ЛНАУ. – Луганськ, 2012. - №37. – С. 112-115.

ДИНАМИКА ОБЩЕЙ ЛИПОЛИТЕЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В РАЗНЫХ ЛОКАЦИЯХ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА СТРАУСЯТ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИЛИДА

Коляда С.Г. Степченко Л.М.

Известно, о результатах применения биологически активных веществ гуминовой природы, как адаптогенов, регуляторов роста и развития и иммуномодуляторов на разных животных, в том числе на разных фазах онтогенеза. Данных об использовании этих веществ в начале онтогенеза страусят в доступной литературе практически нет. Целью нашей работы было исследовать активность липолитических ферментов в разных локациях пищевого канала страусят в возрасте от 3 до 60 суток жизни, период, который называют «критическим», при воздействии биологически активной кормовой добавки «Гумилид» и без нее. Исследования проводили в условиях передового хозяйства Украины в отрасли страусоводства ЧАО «Агро-Союз» и Проблемной лаборатории по гуминовым веществам им. Христовой Л.А. Днепрпетровского государственного аграрно-экономического университета.

*В статье представлены данные относительно распределения активности липолитических ферментов по отделам желудочно-кишечного канала страусят в динамике роста, в период от 3 до 60 суток жизни. Общую липолитическую активность определяли по скрининг-методу с применением неспецифического субстрата – трибутирина, измеряли в нмоль/л*с.*

Установлены закономерности формирования липолитической активности, зависимо от локации (химус, слизистая оболочка кишки) и возраста (3, 30, 60 дней). Также доказано, что наличие в составе рациона Гумилида способствует повышению активности липолитических ферментов в разных локациях пищевого канала страусят, сокращению сроков формирования желудочно-кишечного канала до 30 дней и увеличения доли участия толстого кишечника (слепых отростков) в процессе пищеварения. Высокий уровень активности липолитических ферментов у страусят можно считать адаптивным физиологическим механизмом, функционирование которого направлено на более полное расщепление жиров, конечные продукты которых интенсивно используются развивающимся организмом

Ключевые слова: *страусята, липолитические ферменты, пищеварение, гуминовые вещества, «Гумилид»*

DYNAMICS OF THE TOTAL LIPOLYTIC ACTIVITY IN DIFFERENT LOCATIONS OF THE DIGESTIVE TRACT OSTRICH FOR ACTION HUMILIS

Koliada S., Stepchenko L.

The aim of our study was to investigate the general lipolytic activity in various parts of the alimentary canal of chicks of ostriches during “critical” growth period under the impact of bioactive feed additive “Humilid” and without it.

It is well-known, that the outcome of the use of biologically active substances of humic nature as adaptogens, growth and development regulators and immunomodulators on different animals, including different phases of ontogeny was successful. However, there is virtually no information on the use of these substances at the early stages of ontogenesis of chicks of ostriches described in accessible literature. The aim of our work was to examine the activity of lipolytic enzymes in different locations of the alimentary tract of chicks of ostriches which had been exposed to biologically active feed additive “Humilid” and which had not been exposed to it during the so-called “critical” period, that is 3-60 day since hatching. The research was conducted in the leading agricultural sector of Ukraine specialized in ostrich breeding PJSC «Agro-Soyuz» and Khristeva Problem Laboratory for humic substances under Dnipropetrovsk State Agrarian University of Economics.

*The article presents the data on the lipolytic enzymes activity allocation in different parts the alimentary tract of the chicks in growth dynamics during the period from 3 to 60 days of life. General lipolytic activity was determined by a screening method using a nonspecific substrate - trybutyryn which was hydrolyzed under lipases to release glycerol and free fatty acids, measured in nmoles/L*s.*

It was established that using “Humilid” intensifies lipolytic enzymes activity in various locations of the alimentary tract of young ostriches, shortens the time of formation of the alimentary tract up to 30 days and increases of the large intestine ([intestinum cecum](#)) in the digestive process. The high level of activity of the lipolytic enzymes can be considered an adaptive physiological mechanism, better fat digestion, the final products are extensively used for body developing.

The obtained results on the general lipolytic activity in different parts of chyme in the small intestine 3-day-old ostrich in following order: duodenum → hungry gut. The 30-day-old chain lipase activity is almost the same, only levels of activity are different. However, the highest lipolytic activity recorded in the large intestine is in the blind processes.

The presence of “Humilid” in the diet enhances the activity of lipolytic enzymes in different locations of the alimentary tract, reducing the term of the gastrointestinal tract development up to 30 days, figures of animals of the experimental group at -day-old were similar to the data of the animals in the control group at 60-day-old. Also increases the involvement of the large intestine ([intestinum cecum](#)) in the digestive process. The high level of lipolytic enzymes activity can be considered as an adaptive physiological mechanism the functions of which are aimed at a better fat splitting the end products of which are extensively used by the developing organism

Keywords: young ostriches, digestive process, lipolytic enzymes, “Humilid”
