

Закономерности постэмбрионального развития мясных кур (обзор)

Владимир Ефимович Никитченко¹, Дмитрий Владимирович Никитченко¹, Жанна Владимировна Емануйлова², Вадим Геннадьевич Плющиков¹, Ксения Максимовна Кондрашкина¹, Маруся Сергеевна Переплетчикова¹

¹ФГОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Аграрно-технологический институт; ²Селекционно-генетический центр «Смена» (СГЦ «Смена») – филиал Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук

Аннотация: Ведущим методом повышения мясной продуктивности птицы является классическая селекция с использованием геномики для улучшения существующих селекционных технологий ранней оценки племенной ценности, а также как дополнительного инструмента для дальнейшего улучшения селекционного стада посредством отбора и селекции на основе генотипа. Используется комбинированная оценка особей по живой массе, скорости роста и затратам корма. Проводимая селекция по скорости прироста живой массы молодняка является фактически селекцией на прирост мышечной ткани. Генотип и возраст птицы, ее питание и содержание являются ключевыми факторами, влияющими на скорость роста и мясную продуктивность. При изучении связи между увеличением мышечной массы и среднесуточными приростами у 14 генетических линий мясных кур отмечено, что 2 особо быстрорастущие линии имели среднесуточные приросты живой массы > 60 г/гол./день; 12 медленнорастущих, в свою очередь, разделялись на 3 подкатегории в соответствии со скоростью роста: 4 быстрые (53-55 г/гол./день), 4 средние (50-51 г) и 4 медленные (< 50 г). При превышении среднесуточных приростов свыше 65 г часто возникают миопатии, поражающие наиболее ценные части тушки, грудные мышцы.

Ключевые слова: птицеводство, живая масса, закономерности роста, скорость роста, стадии развития.

Для цитирования: Никитченко В.Е. Закономерности постэмбрионального развития мясных кур (обзор) / Д.В. Никитченко, Ж.В. Емануйлова, В.Г. Плющиков, К.М. Кондрашкина, М.С. Переплетчикова // Птицеводство. – 2023. – №5. – С. 53-59.

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-53-59

Введение. Главная задача агропромышленного комплекса РФ – превратить почвенный вид материи в растительный, а растительный – в животный, при наименьших затратах и сохранении доброкачественности продуктов. Основной продукцией птицеводства является мясо и яйца, для получения которых необходимо хорошо знать и учитывать биологию птицы, в частности, механизмы процессов роста и дифференцировки тканей. Поэтому изучение закономерностей развития птицы в онтогенезе и их влияния на показатели мясной продуктивности является важной задачей морфологических и биохимических исследований [1].

Закономерности развития организма. Одним из путей наиболее быстрого повышения продуктивности птицы является использование генетических, биохимических, морфологических и физиологических закономерностей ее развития.

К генетическим закономерностям развития птицы относят [2]:

1) зависимость формирования в онтогенезе фенотипа от его генотипа (и независимость генотипа от фенотипа);

2) генетическую обусловленность онтогенеза, определяющую строго закономерный процесс его осуществления, что подтверждается многими фактами и, в част-

ности, сравнительно постоянными в индивидуальном развитии особей признаками (гребни, окраска, группы крови, типы гемоглобина и др.);

3) наследственную обусловленность большей или меньшей скорости роста, достижение в оптимальных условиях среды, определенных размеров тела и продолжительности жизни;

4) наследственность организма в онтогенезе может изменяться в результате накопления мутантных генов.

На них мы кратко остановимся.

Селекция и генетика. Важным фактором в увеличении продуктивности птицы является целе-





направленная селекция, базирующаяся, в конечном счете, на закономерностях развития птицы [3]. Селекция – наука, изучающая пути совершенствования существующих и создания новых высокопродуктивных пород и кроссов животных. Предметом изучения селекции являются основные закономерности эволюции животных в условиях внешней среды, создаваемых и контролируемых человеком. Главные методы селекции – отбор и подбор. Селекция наиболее связана с генетикой [4-6].

Основой программ селекции птицы является максимальное повышение генетического потенциала по хозяйственно-полезным и экономически важным признакам. В прошлом веке селекционную оценку генотипа птицеводы проводили, в основном, за счет использования традиционных методов отбора и статистических программ. В настоящее время используют информационную систему, основой которой является разработка и внедрение современных генетических методов оценки племенной ценности, начиная от методов наилучшей линейной несмещенной оценки (best linear unbiased prediction, BLUP) и заканчивая ранней геномной оценкой, позволяющей сократить интервал между поколениями и, тем самым, ускорить генетический прогресс [5,7]. Большое значение в изучении генетической структуры популяций живых организмов, включая птицу, приобрели различные виды ДНК-маркеров. Работы в этом направлении были начаты в 80-х гг. прошлого века с STR-маркеров (короткие tandemные повторы, short tandem repeats) – микросателлитов, участков ДНК, равно-

мерно распределенных в геноме. Это были первые, полученные с использованием ПЦР, высокополиморфные маркеры для индивидуальных локусов.

Генетический потенциал бройлеров по живой массе и другим признакам очень высок. По данным [8,9], живая масса бройлеров кросса «Смена 9» в 35-дневном возрасте составляет 2262 г, затраты корма на 1 кг прироста – 1,66 кг, выход грудных мышц – 23,5% от живой массы.

Основой селекции сельскохозяйственной птицы является генетика – наука о наследственности и изменчивости органических форм [3,4]. Наследственность обеспечивает материальную и функциональную преимущество в поколениях. Различают два вида наследственности: ядерную (хромосомную) и цитоплазматическую, например, митохондрии, которые имеют собственные гены. Носителем ядерной наследственности являются гены, расположенные в хромосомах ядра. Ген рассматривается как участок (локус) хромосомы. В каждой соматической клетке имеются пары тождественных хромосом, одни от отцовского, другие – от материнского организмов. В совокупности диплоидный набор у курицы – 78 хромосом (2 из которых половые), который именуется кариотипом.

В птицеводстве изучают генетические вариации и выявляют взаимосвязи между этими изменениями с конкретными показателями: живая масса, убойный выход, сохранность, конверсия корма.

Кроме того, для определения в суточном возрасте пола цыпленка также используют гены-маркеры.

Так, при выведении кросса «Смена 9» использовали аутосексную материнскую форму, применяя маркерные гены К-к. Отцовская линия породы плимутрок имеет генотип кк (быстрооперяющиеся), а материнская – К (медленнооперяющиеся). У быстрооперяющегося суточного цыпленка кроющие перья крыла короче маховых, у медленнооперяющегося – длиннее [8,9].

В литературе также имеются работы, освещающие эффективность использования т.н. «колор-сексной» птицы, обладающей половым диморфизмом по окраске пуха суточных цыплят. В промышленном птицеводстве используют ген dw (dwarf, карликовость) для снижения живой массы и, тем самым, расхода кормов на производство продукции. Куры-носители гена карликовости характеризуются более низкой живой массой по сравнению с обычными курами на 25-30%, петухов – на 30-40% [8].

Во ВНИТИП были созданы линии мясных мини-кур А66 – носителей гена золотистости, с красно-черным оперением. Петушки и курочки (А76), получаемые от скрещивания этих линий, отличаются в суточном возрасте по цвету пуха [10].

Периоды развития птиц. Период эмбрионального развития птиц и млекопитающих характеризуется относительным постоянством внешних условий (по отношению к развивающемуся организму), и на этом основании четко отличается от периода постэмбрионального. Цыплята рождаются на свет более или менее зрелыми. Размеры вылупившихся цыплят определяются, в основном, размерами яйца и, в какой-то степени,



длительностью периода насиживания, а скорость эмбрионального роста остается более или менее постоянной. У млекопитающих в ходе эволюции скорость и длительность эмбрионального роста довольно сильно отличаются.

В процессе роста в тушке птицы происходит накопление и отложение органических и минеральных веществ. Под ростом понимают процесс увеличения массы клеток организма, его тканей и органов, их линейных и объемных размеров [11, 12], а также как «относительно необратимое изменение измеряемых размеров во времени» [13].

У кур мясных пород выделяют три особенности роста [14]:

1) *Короткий эмбриональный период с низкой скоростью роста.* Длительность эмбрионального периода у кур составляет 21 день, что в 5,52 раза меньше, чем у свиней, или в 7,14 раза – чем у мелкого рогатого скота, или в 13,57 раза – чем у крупного рогатого скота.

2) *Высокая интенсивность роста в постэмбриональный период.* Об этом можно судить по кратности увеличения живой массы. У свиней живая масса к моменту окончания роста увеличивается по сравнению с живой массой новорожденных в 250 раз, крупного рогатого скота – в 29 раз, овец – 25 раз, мясных кур – в 125 раз. Этот показатель увеличения живой массы у мясной птицы можно считать также феноменом роста, как и у свиней.

3) Мясные куры, как и большинство млекопитающих, интенсивнее растут до полового созревания. У кур этот период длится до 6 месяцев. Продолжительность роста у мясных кур в постэмбри-

ональный период больше эмбрионального в 20 раз, у свиней – в 9,6, крупного рогатого скота – 5,9 и мелкого рогатого скота – в 5 раз. Все это имеет принципиальное значение как при определении видовых отличительных особенностей роста животных, так и при определении их породных отличий. Поэтому следует считать, что *сочетание большой длительности роста с исключительно высокой его интенсивностью в постэмбриональный период является третьей видовой особенностью роста кур.*

Процесс роста у самцов и самок протекает неодинаково. Начиная со второй недели жизни, петушки растут быстрее курочек. Именно высокие темпы прироста в сочетании с длительностью интенсивного роста обеспечивает петушкам, по сравнению с курочками, более высокую живую массу во взрослом состоянии. Из этого можно сделать заключение, что *великорослость* – один из биологических резервов повышения скорости роста птицы.

Важным селекционным признаком мясных кур является живая масса молодняка в возрасте убоя бройлеров (33-42 дня жизни), которая наследственно обусловлена и связана с возрастом, породой, полом, кормлением и содержанием птицы. От живой массы зависит морфологический состав тушек, определяющий зрелость мяса [6]. Кроме того, возраст птицы является одним из основных факторов, влияющих на скорость роста тела. В раннем постэмбриональном периоде скорость роста мышечной ткани выше, чем ряда несъедобных частей тушки (перья, кровь, голова и др.), поэтому пищевая ценность тушек

в этот период повышается с возрастом [15].

С возрастом у птицы увеличивается не только масса органов, но и изменяется ферментативная активность в организме. Это связано с адаптацией организма к окружающей среде. В период роста энергия откладывается в теле в виде протеинов и липидов [16].

По усредненным данным американских компаний по выращиванию мелких и крупных бройлеров, средний возраст убоя составляет 48,8 дней при средних значениях убойной живой массы 2,98 кг, среднесуточного прироста – 61,1 г, выхода мяса грудки – 24-26%, сохранности – 95,4% [17].

Ряд авторов [18] изучали у 14 генетических линий мясных кур связь между увеличением мышечной массы и среднесуточными приростами. Авторы отметили, что две стандартные *быстрорастущие* линии типа В и С имеют среднесуточные приросты свыше 60 г/день; *медленнорастущие*, в свою очередь, разделены на три подкатегории: *быстрые* линии F, G, I и M – 53-55 г/день, *средние* линии E, H, O и S – 50-51 г/день и *медленные* D, J, K и N – меньше 50 г/день.

По данным [19], живая масса цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 42-дневного возраста при промышленном выращивании в клетках с добавлением в корм пробиотика Интебио составила 2670 г, среднесуточный прирост – 62,62 г. По данным [20], у отечественного кросса «Смена 8» средняя живая масса бройлеров к 42-дневному возрасту составила 2595 г, среднесуточный прирост живой массы – 60,79 г, масса мышечной ткани – 1330 г, ее среднесуточный прирост – 31,29 г. У нового кросса



«Смена 9» при напольном содержании живая масса к 35-дневному возрасту составила 2535 г, средне-суточный прирост – 71,2 г [21].

Генетический отбор и кормление оказали значительное влияние на продуктивность и выход мяса у современного бройлера. В целом, темпы роста живой массы за последние 50 лет увеличились более чем на 300%, масса тела повышалась примерно на 3,30% в год, а конверсия корма снижалась на 2,55% в год [22].

На основании исследований [23] установлено, что скорость роста, определяемая числом последовательных удвоений, в эмбриональный период выше, чем в постэмбриональный. Это имеет принципиальное значение как при определении видовых отличительных особенностей роста животных, так и при определении их породных отличий.

Кормление и содержание. Повышенная конверсия питательных веществ корма в продукцию является одной из биологических особенностей птицы по сравнению с другими видами животных, которая отражается в эффективном производстве мяса. Установлено, что успешное развитие бройлерной индустрии реализуется за счет сбалансированного и нормированного кормления птицы, при строгом соблюдении смены рационов в течение выращивания. Ряд авторов отмечают [24], что питание является определяющим фактором для здоровья не только самих живот-

ных, но также во многом определяет здоровья их потомства.

Дальнейший прогресс в селекции мясных кур невозможен без использования новых высокоэффективных технологий, обеспечивающих реальную реализацию генетического потенциала птицы по хозяйственно важным признакам.

При существующих технологиях выращивания бройлеров клеточное содержание, по сравнению с напольным, более рентабельно, но при этом комплексные показатели качества мяса, а также его органолептические свойства, уступают мясу цыплят, выращенных при напольно-выгульном содержании [25]. Кроме того, установлено, что у высокопродуктивных бройлеров, содержащихся в клетках при повышенной плотности посадки, наблюдаются гиподинамия и гипоксия, возникают стрессы, вследствие чего происходит нарушение процессов обмена веществ в органах и мышцах, ведущих к появлению дистрофий [26]. В тканях накапливаются продукты обмена, нарушается физиологическая транскрипция живой материи, вследствие чего образуются токсичные недоокисленные продукты. Их организм пытается вывести и, если функционально не успевает, то стремится снизить их вредное действие путем изолирования или разбавления межклеточной жидкости, что приводит к отечности тканей (мутное набухание), или образованию *водных вакуолей* с дистрофическими изменениями [26].

Что касается миопатий, то чаще всего они встречаются у быстрорастущей птицы с живой массой до 4 кг и среднесуточным приростом свыше 65 г. Основные виды миопатий: 1) «белая полоска», характеризующаяся появлением параллельных белых полос внутри и на поверхности грудной мышцы бройлеров, а также на бедренных мышцах; 2) «деревянная грудка» – накопление волокон соединительной ткани и жировых клеток внутри мышцы, в результате чего ее текстура становится плотнее; 3) «мышцы-спагетти», проявляется в виде расщепления мышечных пучков [27]. Миопатийное мясо характеризуется снижением ряда параметров его качества, но при этом не обязательно будут появляться проблемы с безопасностью пищевой продукции [18]. Сообщалось, что уровень и тяжесть проблемы зависят от кросса бройлеров, а также связаны с такими факторами, как питание (например, уровень лизина во время фазы быстрого роста); генетика, высокая скорость роста (в некоторых исследованиях свыше 120 г/день), активность птицы, количество стволовых клеток, условия содержания [27].

Для предупреждения возникновения миопатий у бройлеров за рубежом разрабатываются новые программы кормления, содержания (плотность посадки, выгул); учитывают и генетический фактор: например, можно использовать породы с генетически более медленными темпами роста, и, соответственно, менее подверженные миопатиям [27].

Литература

1. Фисинин, В.И. Стратегические тренды развития мирового и отечественного птицеводства: состояние, вызовы, перспективы / В.И. Фисинин // Мат. XIX Межд. конф. ВНАП. «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». - Сергиев Посад, 2018. - С. 9-48.



2. Свечин, К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных / К.Б. Свечин. - Киев: Урожай, 1976. - 286 с.
3. Злочевская, К.В. Генетические основы селекции сельскохозяйственной птицы / К.В. Злочевская // Разведение и племенное дело в птицеводстве. - М.: Агропромиздат, 1989. - С. 69-90.
4. Мациевский, Я. Генетика и методы разведения животных / Я. Мациевский, Ю. Земба. - Пер. с польск.; под общ. ред. Е.С. Платонова. - М.: Высшая школа, 1988. - 488 с.
5. Фисинин, В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего / В.И. Фисинин. - М.: Хлебпродинформ, 2019. - 470 с.
6. Тучемский, Л.И. Селекция мясных кур госплемзавода «Смена» / Л.И. Тучемский, К.В. Злочевская, В.И. Фисинин, Г.В. Гладкова. - Сергиев Посад. - 2002. - 324 с.
7. Коршунова, Л.Г. Методы молекулярной генетики в селекции сельскохозяйственной птицы / Л.Г. Коршунова, Р.В. Карапетян / Мат. XIX Междунар. конф. ВНАП «Мировые и российские тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего». - Сергиев Посад, 2018. - С.102-104.
8. Егорова, А.В. Основные направления работы с мясными курами родительского стада бройлеров / А.В. Егорова // Птицеводство. - 2017. - №3. - С. 16-21.
9. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской родительской формой / Д.Н. Ефимов, А.В. Егорова, Ж.В. Емануйлова [и др.]. - Сергиев Посад, 2021. - 95 с.
10. Ройтер, Я.С. Использование генов-модификаторов при селекции колор- и федерсексной птицы / Я.С. Ройтер, А.В. Егорова, А.А. Севастьянова [и др.] // Доклады РАСХН. - 2011. - №5. - С. 42-44.
11. Шмальгаузен, И.И. Рост и дифференцировка / И.И. Шмальгаузен // Рост животных. - М.-Л.: Биомедгиз, 1935. - С. 61-73.
12. Мина, М.В. Рост животных / М.В. Мина, Г.А. Клевезаль. - М.: Наука, 1976. - 291 с.
13. Brody, S. Bioenergetics and Growth (With Special Reference to the Efficiency Complex in Domestic Animals). - NY: Hafner, 1968. - 1023 pp.
14. Никитченко, В.Е. Закономерности роста мясных кур / В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко, Ж.В. Емануйлова [и др.] // Птицеводство. - 2022. - №7-8. - С 53-58.
15. Фисинин, В.И. Продуктивность и качество мяса бройлеров при различных способах и сроках выращивания / В.И. Фисинин, В.С. Лукашенко, И.П. Салеева [и др.] // Птицеводство. - 2017. - №11. - С. 2-5.
16. Chambers, J.R. Genetics of growth and meat production in chickens // Poultry Breeding and Genetics; R.D. Grawford, Ed. - Amsterdam: Elsevier, 1990. - P. 599-602.
17. National Chicken Council, USA. - 2018. - 9 pp.
18. Santos, M.N. In pursuit of a better broiler: carcass traits and muscle myopathies in conventional and slower-growing strains of broiler chickens / M.N. Santos, D. Rothschild, T.M. Widowski [et al.] // Poult. Sci. - 2021. - V. 100. - No 9. - P. 101309.
19. Федотов, В.А. Фитобиотик в кормлении птицы / В.А. Федотов, В.Е. Никитченко, Д.В. Никитченко [и др.] // Птицеводство. - 2018. - № 8. - С. 33-37.
20. Никитченко, Д.В. Мясная продуктивность бройлерных петушков «Смена 8» / Д.В. Никитченко, В.Е. Никитченко, Н.Н. Севастьянов // Теор. и прикл. проблемы АПК. - 2015. - №1. - С. 30-32.
21. Емануйлова, Ж.В. Приемы селекции новой отцовской линии породы корниш кросса «Смена 9» / Ж.В. Емануйлова, А.В. Егорова, Д.Н. Ефимов, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2021. - №4. - С. 12-17.
22. Zuidhof, M.J. Growth efficiency and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005 / M.J. Zuidhof, V.L. Schneider, V.L. Carney, D.R. Korver, F.E. Robinson // Poult. Sci. - 2014. - V. 93. - No 12. - P. 2970-2982.
23. Сипачев, С.Г. Ритмичность роста животных / С.Г. Сипачев. - Тюмень. Педагогический институт, 1970. - 371 с.
24. Фисинин, В.И. Раннее питание цыплят и развитие мышечной ткани. / В.И. Фисинин, П.Ф. Сурай // Птицеводство. - 2012. - №3. - С. 9-12.
25. Лукашенко, В.С. Мясные качества цыплят-бройлеров при различных технологиях выращивания / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик, А.А. Комаров // Птицеводство. - 2020. - №3. - С. 40-43.
26. Никитченко, Д.В. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при включении в их рацион пробиотика СУБ-ПРО / Д.В. Никитченко, В.Е. Никитченко, Д.В. Андрианова // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2021. - №1. - С. 198-206.
27. Barbut, S. Recent myopathies in broiler's breast meat fillets / S. Barbut // World's Poult. Sci. J. - 2019. - V. 75. - No 4. - P. 559-582.

Сведения об авторах:

Никитченко В.Е.: доктор ветеринарных наук, профессор Департамента ветеринарной медицины; v.e.nikitchenko@mail.ru. **Никитченко Д.В.:** доктор биологических наук, профессор Департамента ветеринарной медицины; dvnikitchenko@mail.ru. **Емануйлова Ж.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, главный зоотехник-селекционер; zhanna.emanujlova@mail.ru. **Плющиков В.Г.:** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор Департамента безопасности жизнедеятельности. **Кондрашкина К.М.:** аспирант Департамента ветеринарной медицины; skm9710@yahoo.com. **Переpletчикова М.С.:** студентка. Статья поступила в редакцию 17.12.22; одобрена после рецензирования 20.03.2023; принята к публикации 16.04.2023.

Review article

Peculiarities of Postnatal Growth in Broiler Chickens (A Review)



Vladimir E. Nikitchenko¹, Dmitry V. Nikitchenko¹, Zhanna V. Emanuylova², Vadim G. Plyushchikov¹, Ksenia M. Kondrashkina¹, Marusya S. Perepletchikova¹

¹Agrarian Technological Institute of Russian University of People's Friendship; ²Center for Genetics & Selection "Smena" - branch of Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry" of Russian Academy of Sciences

Abstract. Classic selection, combined with the genomic methods advancing the early estimation of potential breeders and allowing for their effective genotype-based selection, still remains a key instrument for the improvement of the productive performance in meat-type poultry. Modern selection is multi-purposed, the main criteria being live bodyweight, growth rate, and feed conversion ratio. Selection for growth rate is principally the selection for the muscle weight gains. Key factors affecting growth rate and other productive parameters in broiler chickens are genotype, age, nutrition, and management. A recent growth rate assay in 14 commercial genotypes (lines) of broiler chickens evidenced that 2 lines had extremely high growth rate of broilers (> 60 g/bird/day) while other 12 were relatively slow-growing and were subcategorized as fast (4 lines, 53-55 g/bird/day), middle (4 lines, 50-51 g/bird/day) and slow growing (4 lines, < 50 g/bird/day). Average daily weight gains above 65 g/bird frequently result in different myopathies, the most sensitive being the most valuable carcass parts, breast muscles.

Keywords: broiler production, live bodyweight, growth patterns, growth rate, stages of development.

For Citation: Nikitchenko V.E., Nikitchenko D.V., Emanuylova Zh.V., Plyushchikov V.G., Kondrashkina K.M., Perepletchikova M.S. (2023) Peculiarities of postnatal growth in broiler chickens (a review). Ptitsevodstvo, 72(5): 53-59. (in Russ.)

doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-5-53-59

References

1. Fisinin VI (2018) Strategic trends of development of World's and Russian poultry production: present state, challenges, perspectives. Proc. XIX Intl. Conf. of the Rus. Branch of the WPSA, Sergiev Posad: 9-48 (in Russ.).
2. Svechin KB (1976) Individual Development of Agricultural Animals. Kiev, Urozhay Publ., 286 pp. (in Russ.).
3. Zlochevskaya KV (1989) Genetic basis of poultry selection. In: Breeding and Selection of Poultry, Moscow, Agropromizdat Publ.: 69-90 (in Russ.).
4. Maciewski J, Zemba J (1988) Animal Genetics and Methods of Breeding. Platonov ES, Ed. Moscow, Vysshaya Shkola Publ., 488 pp. (in Russ.).
5. Fisinin VI (2019) World's and Russian Poultry Production: Realities and Future Challenges. Moscow, Khlebprodinform Publ., 470 pp. (in Russ.).
6. Tuchemsky LI, Zlochevskaya KV, Fisinin VI, Gladkova GV (2002) Selection of Broiler Chickens at Breeding Farm "Smena". Sergiev Posad, 324 pp. (in Russ.).
7. Korshunova LG, Karapetyan RV (2018) Molecular genetic methods in selection of



poultry. Proc. XIX Intl. Conf. of the Rus. Branch of the WPSA, Sergiev Posad: 102-4 (in Russ.). **8.** Egorova AV (2017) The Principal directions in selection of broiler breeder females. *Ptitsevodstvo*, (3):16-21 (in Russ.). **9.** Efimov DN, Egorova AV, Emanuylova ZV [et al.] (2021) Manual on Smena-9 Broiler Cross with Autosexing Maternal Line; Efimov DN, Fisinin VI, Eds. Sergiev Posad, 95 pp (in Russ.). **10.** Roiter YS, Egorova AV, Sevastyanova AA, Degtyaryova TN, Aleksandrov AV, Amelina OL, Burmistrova EY, Lesik OP (2011) *Rus. Agric. Sci.*, **37**(5):419-8; doi 10.3103/S1068367411050193. **11.** Smalgauzen II (1935) Growth and differentiation. In: Growth of Animals. Moscow-Leningrad, Biomedgiz Publ.: 61-73 (in Russ.). **12.** Mina MV, Klevezal GA (1976) Growth of Animals. Moscow, Nauka Publ., 291 pp. (in Russ.). **13.** Brody S (1968) Bioenergetics and Growth (with Special Reference to the Efficiency Complex in Domestic Animals). NY, Hafner, 1023 pp. **14.** Nikitchenko VE, Nikitchenko DV, Emanuylova ZV, Rystsova EO, Kondrashkina KM (2022) *Ptitsevodstvo*, (7-8):53-8; doi 10.33845/0033-3239-2022-71-7-8-53-58 (in Russ.). **15.** Fisinin VI, Lukashenko VS, Saleeva IP, Volik VG, Ismailova DY, Ovseychik EA, Zhuravchuk EV (2017) Productivity and meat quality in cage vs. floor housed broilers at different slaughter age. *Ptitsevodstvo*, (11):2-5 (in Russ.). **16.** Chambers JR (1990) Genetics of growth and meat production in chickens. In: Poultry Breeding and Genetics; R.D. Crawford, Ed. Amsterdam, Elsevier: 599-602. **17.** National Chicken Council, USA, 2018, 9 pp. **18.** Santos MN, Rothschild D, Widowski TM, Barbut S, Kiarie EG, Mandell I, Guerin MT, Edwards AM, Torrey S (2021) *Poult. Sci.*, **100**(9):101309; doi 10.1016/j.psj.2021.101309. **19.** Fedotov VA, Nikitchenko VE, Nikitchenko DV, Egorov IA, Egorova TV (2018) A phytobiotic for poultry nutrition. *Ptitsevodstvo*, (8):33-7 (in Russ.). **20.** Nikitchenko DV, Nikitchenko VE, Sevastyanov NN (2015) meat productivity in Smena-8 male broilers. *Theor. Appl. Probl. Agric.*, (1):30-2 (in Russ.). **21.** Emanuylova ZV, Egorova AV, Efimov DN, Komarov AA (2021) *Ptitsevodstvo*, (4):12-7; doi 10.33845/0033-3239-2021-70-4-12-17 (in Russ.). **22.** Zuidhof MJ, Schneider BL, Carney VL, Korver DR, Robinson FE (2014) *Poult. Sci.*, **93**(12):2970-82; doi: 10.3382/ps.2014-04291. **23.** Sipachev SG (1970) Rhythms of Animal Growth. Tyumen Pedagog. Inst., 371 pp. (in Russ.). **24.** Fisinin VI, Surai PF (2012) Early nutrition and muscle development in chicks. *Ptitsevodstvo*, (3):9-12 (in Russ.). **25.** Lukashenko VS, Ovseychik EA, Komarov AA (2020) *Ptitsevodstvo*, (3):40-3; doi 10.33845/0033-3239-2020-69-3-40-43 (in Russ.). **26.** Nikitchenko DV, Nikitchenko VE, Andrianova DV (2021) *Proc. Ulyanovsk State Agric. Acad.*, (1):198-206; doi 10.18286/1816-4501-2021-1-198-206 (in Russ.). **27.** Barbut S (2019) *World's Poult. Sci. J.*, **75**(4):559-82; doi 10.1017/S0043933919000436.

Authors:

Nikitchenko V.E.: Dr. of Vet. Sci., Prof., Dept. of Veterinary Medicine; v.e.nikitchenko@mail.ru. **Nikitchenko D.V.:** Dr. of Biol. Sci., Prof., Dept. of Veterinary Medicine; dvnikitchenko@mail.ru. **Emanuylova Zh.V.:** Cand. of Agric. Sci., Chief Selectionist; zhanna.emanujlova@mail.ru. **Plyushchikov V.G.:** Dr. of Agric. Sci., Prof., Director of Dept. of Safety of Vital Activity. **Kondrashkina K.M.:** Aspirant of Dept. of Veterinary Medicine; skm9710@yahoo.com. **Perepletchikova M.S.:** Student.

Submitted 17.12.22; revised 20.03.2023; accepted 16.04.2023.

© Никитченко В.Е., Никитченко Д.В., Емануйлова Ж.В., Плющиков В.Г.,
Переплетчикова М.С., 2023

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

Кормовые добавки подешевели в России за месяц на 7%

Цены на аминокислоты снижаются быстрее, чем на витамины.

Основные кормовые аминокислоты и витамины подешевели в России в апреле в среднем на 7% в месячном исчислении, показывает мониторинг FEEDLOT.

В том числе стоимость лизин-хлорида снизилась к 28 апреля на 6%, до 2,06 доллара за килограмм, лизина (70%) – на 7%, до 1,43 доллара за килограмм, метионина – на 9%, до 2,81 доллара за килограмм.

Сильнее всего за месяц упала цена на треонин – на 10%, составив 1,65 доллара за килограмм.

В сегменте витаминов снижение идет медленнее. Так, витамин Е (50%) упал в цене всего на 4%, до 10,04 доллара за килограмм, А1000 – на 5%, до 29,78 доллара за килограмм, В2 (80%) – на 8%, до 14,64 доллара за килограмм. Самое заметное падение наблюдается на витамин В4 – на 9%, до 1,35 доллара за килограмм.

На мировом рынке цены на аминокислоты по итогам последнего месяца также снизились, но в сегменте кормовых витаминов в Евросоюзе и Китае наблюдалась разнонаправленная ценовая динамика.

Источник: feedlot.ru