Научная статья

УДК 636.084.524:636.085.12

Влияние скармливания различных комбинаций хелатных соединений микроэлементов на яичную продуктивность и качество яиц у кур-несушек «Хайсекс коричневый» в начале яйцекладки

Василий Генрихович Фризен, Арсений Сергеевич Власов, Дмитрий Николаевич Ножник, Дмитрий Юрьевич Григорьев, Сергей Михайлович Иванов, Татьяна Владимировна Воронина, Алиса Валерьевна Рудковская

ООО «МегаМикс»

Аннотация: *Представлены результаты исследований влияния замены 30% неорганических форм ряда микроэлементов в минеральной части премикса для кур-несушек кросса «Хайсекс коричневый» (64 головы в каждой группе) на органические формы серии Хелат Фид Грейд МЕГАТРЕЙС® (глицинаты железа, марганца, меди и цинка для опытной группы 1 или глицинаты железа, марганца и меди и треонинат цинка для опытной группы 2) на продуктивность и качество пищевых яиц в начале яйцекладки (31-40 недель жизни). Контрольная группа получала только неорганические формы микроэлементов. Сохранность птицы во всех группах составила 100%. В опытных группах 1 и 2 зафиксировано увеличение интенсивности яйценоскости по сравнению с контролем на 1,29 и 1,51%, массы яиц – на 1,47 (P<0,05) и 1,58 г (P<0,05), толщины скорлупы – на 5,88 (P<0,05) и 7,84% (P<0,01) соответственно. В опытных группах, по сравнению с контрольной, установлено увеличение выхода категорий яиц высшая, отборная и I, при снижении выхода яиц II категории и с пороками скорлупы. Затраты кормов на производство яиц в 1 и 2 опытных группах были снижены по сравнению с контролем на 0,04 и 0,05 кг/10 яиц соответственно, а рентабельность производства пищевых яиц возросла на 3,78 и 4,09%. Сделан вывод о положительном влиянии ввода изученных органических форм микроэлементов в премиксы для кур-несушек взамен части неорганических форм на яичную продуктивность, качество яиц и экономическую эффективность производства пищевых яиц.*

Ключевые слова: *минеральное питание, микроэлементы, хелаты, премикс, кросс кур «Хайсекс коричневый», яичная продуктивность, начало яйцекладки, качество пищевых яиц.*

Для цитирования: *Фризен, В.Г. Влияние скармливания различных комбинаций хелатных соединений микроэлементов на яичную продуктивность и качество яиц у кур-несушек «Хайсекс коричневый» в начале яйцекладки / В.Г. Фризен, А.С. Власов, Д.Н. Ножник, Д.Ю. Григорьев, С.М. Иванов, Т.В. Воронина, А.В. Рудковская // Птицеводство. – 2024. – №5. – С. 25-31.*

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-5-25-31

Введение. В современном производстве яиц основное внимание уделяется максимизации продуктивности птицы и обеспечению производства высококачественных продуктов питания. В то же время, растущий спрос на высокую продуктивность обостряет вопросы качества яиц.

Качество яичной скорлупы является одним из ключевых экономических факторов. Примерно 6-8% от общего объема производства яиц непригодны для использования или не реализуются на рынке из-за низкого качества скорлупы. Пороки скорлупы, такие как тек и насечка, наносят значительный ущерб предприятиям отрасли, поэтому важно гарантированно получать яйца, которые имеют прочную, устойчивую к разрушению скорлупу и не имеют других дефектов, что обеспечивает их надежную защиту от патогенных бактерий.

Микроэлементы, такие как Fe, Zn, Mn, Cu, Se, участвуют в образовании ферментов, необходимых для процесса минерализации, иммунном ответе, развитии и поддержании целостности тканей и костей, образование яичной скорлупы и защите от окислительного стресса [5].

Негативное влияние дефицита Zn, Mn и Cu на формирование

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
Контрольная	Стандартный основной рацион (ОР), где минеральные вещества в премиксе находятся в неорганической форме (100% нормы для кросса)
I опытная	ОР, где в составе премикса 30% минеральных веществ представлены глицинатами железа, марганца, меди и цинка Хелат Фид Грейд, МЕГАТРЕЙС®
II опытная	ОР, где в составе премикса 30% минеральных веществ представлены глицинатами железа, марганца, меди и треонинатом цинка Хелат Фид Грейд, МЕГАТРЕЙС®

Таблица 2. Рецепт комбикорма для кур-несушек 1 фазы продуктивности

Состав	Содержание в рационе, %	
Пшеница СП 11%	50,00	
Кукуруза СП 7,5%	13,76	
Жмых соевый СП 44%	7,41	
Шрот подс. СП 36%, СК 21	16,39	
Монохлоргидрат лизина 98%	0,28	
DL-метионин 99%	0,12	
L-треонин 98,5%	0,11	
Масло подсолнечное	1,75	
Соль экстра	0,17	
Монокальцийфосфат	0,44	
Известняковая крупка	8,57	
Премикс 1П1-2 1% несушка опыт	1,00	
Показатели качества	**Ед. изм.**	**Расчет**
ОЭ птицы WPSA	ккал/100г	270
ОЭ WPSA+Ф	ккал/100г	277
Влажность	%	11,60
Сырой протеин	%	17,51
Сырой жир	%	4,21
Сырая клетчатка	%	5,48
Сырая зола	%	12,82
Линолевая кислота	%	2,31
DEB	мЭкв/100г	18,35
Лизин	%	0,83
Лизин SID	%	0,75
Метионин	%	0,40
Метионин SID	%	0,38
Метионин+Цистин	%	0,68
М+Ц SID	%	0,62
Треонин	%	0,64
Треонин SID	%	0,55
Триптофан	%	0,20
Триптофан SID	%	0,17
Ca	%	3,60
P	%	0,45
P усвояемый	%	0,35
K	%	0,69
Na	%	0,16
Cl	%	0,19

яичной скорлупы было задокументировано многими исследователями [2-5]. Дефицит Zn может привести к снижению яйценоскости и качества яичной скорлупы, т.к. это связано с ролью цинка в качестве кофактора фермента карбоангидразы, который необходим для образования яичной скорлупы. Известно, что куры с дефицитом марганца сносят яйца с более тонкой скорлупой из-за изменения структуры органического матрикса. Медь является кофактором ферментной системы, катализирующей «сшивание» коллагена и эластина, поэтому ее дефицит может привести к деформации яичной скорлупы. Zn и Mn особенно важны для костной системы. Дефицит микроэлементов снижает развитие и стабильность коллагеновых волокон, что приводит к перфорации и ослаблению основы для минерализации кости. Fe участвует в переносе кислорода в ткани. Следовательно, особое внимание следует уделять обеспеченности и биодоступности микроэлементов в кормах для кур-несушек.

Неорганические минералы широко используются в кормлении, в первую очередь, из-за своей дешевизны и доступности; в то же время, известно, что всасывание неорганических минералов в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) ограничено, в первую очередь, из-за антагонизма в корме и ЖКТ [5]. По сравнению с неорганическими, органические минералы имеют некоторые очевидные преимущества [11,12], в том числе: защищены от нежелательных химических реакций в ЖКТ; легко проходят через стенку кишечника в неизмененном виде; могут поглощаться разными путями [6]. Сообщалось, что органические микроэлементы обладают большей биодоступностью для бройлеров [1], смягчают негативное влияние возраста на прочность яичной скорлупы несушек [4], улучшают гематологические показатели бройлеров [13]. С другой стороны, другие исследователи не обнару-

Таблица 3. Состав премиксов

Действующее вещество	Ед. изм.	Контрольная		I опытная		II опытная	
		Содержится:					
		в премиксе	в корме	в премиксе	в корме	в премиксе	в корме
Витамины							
А (ретинол)	тыс. МЕ/кг	1200	12,00	1200	12,00	1200	12,00
Д3 (кальциферол)	мг/кг	350	3,50	350	3,50	350	3,50
Е (токоферол)	мг/кг	5000	50,00	5000	50,00	5000	50,00
К3 (менадион)	мг/кг	300	3,00	300	3,00	300	3,00
В1 (тиамин)	мг/кг	250	2,50	250	2,50	250	2,50
В2 (рибофлавин)	мг/кг	650	6,50	650	6,50	650	6,50
Пантотеновая к-та	мг/кг	1000	10,00	1000	10,00	1000	10,00
Бетаин	мг/кг	10000	100,00	10000	100,00	10000	100,00
В4 (холинхлорид)	мг/кг	40000	400,00	40000	400,00	40000	400,00
Ниацин	мг/кг	4000	40,00	4000	40,00	4000	40,00
В6 (пиридоксин)	мг/кг	500	5,00	500	5,00	500	5,00
В12 (кобаламин)	мг/кг	3	0,03	3	0,03	3	0,03
Вс (фолиевая к-та)	мг/кг	100	1,00	100	1,00	100	1,00
Н (биотин)	мг/кг	20	0,20	20	0,20	20	0,20
Микроэлементы							
Fe	мг/кг	6000	60,00	4200	42,00	4200	42,00
Fe (глицинат)	мг/кг	-	-	1800	18,00	1800	18,00
Cu	мг/кг	1000	10,00	700	7,00	700	7,00
Cu (глицинат)	мг/кг	-	-	300	3,00	300	3,00
Zn	мг/кг	8000	80,00	5600	56,00	5600	56,00
Zn (глицинат)	мг/кг	-	-	2400	24,00	-	-
Zn (треонинат)	мг/кг	-	-	-	-	2400	24,00
Mn	мг/кг	10030	100,00	7000	70,00	7000	70,00
Mn (глицинат)	мг/кг	-	-	3000	30,00	3000	30,00
I	мг/кг	100	1,00	100	1,00	100	1,00
Se	мг/кг	30	0,30	30	0,30	30	0,30
Прочие компоненты							
Сульфат натрия безводный	кг/т	150	1,500	150	1,500	150	1,500
МУЛЬТИЗИМ® COMBI	кг/т	10	0,100	10	0,10	10	0,10
МЕГАокс 40215 (антиоксидант)	кг/т	2	0,020	2	0,020	2	0,020
Известняковая крупка	кг/т	668,63	6,686			651,34	6,513
Ca	%	24,76		24,16		24,12	
P усвояемый+ф	%	16,00		16,00		16,00	
Na	%	4,80		4,80		4,80	
Cl	%	1,10		1,10		1,10	

жили различий в качестве яичной скорлупы и сохранении минералов в яичной скорлупе и желтке между органическими (комплексы аминокислот) и неорганическими источниками Cu, Mn и Zn (MnO, $CuSO_4$, $ZnSO_4$) [7]. Различия в биодоступности органических минералов могут быть результатом использования разных форм органических микроэлементов, различной степени их хелатирования [10] или качества лигандов [8].

В практическом кормлении животных и птицы стала распространенной практика комбинировать в рационах органические и неорганические формы микроэлементов. Так, сообщалось об увеличении показателей роста бройлеров за счет частичной замены $ZnSO_4$ комплексом Zn-аминокислот [8]. Частичная замена неорганических минералов органическими формами может привести к улучшению продуктивности.

Целью настоящего исследования было оценить влияние частичной замены минеральных форм микроэлементов (Fe, Cu, Mn, Zn) хелатами на продуктивность и качество яиц у кур-несушек в начале яйцекладки.

Материал и методика исследований. Исследования были проведены в условиях НИЦ «Нутригеномика сельскохозяйственных животных и птицы» Волгоградского ГАУ (АО «Агрофирма «Восток») на курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый». Возраст кур на начало опыта составил 31 неделю, общая продолжительность опыта – 9 недель.

В качестве экспериментальных добавок служили глицинаты желе-

Таблица 4. Показатели яйценоскости кур за 9 недель опыта

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Среднее поголовье кур, гол.	64	64	64
Сохранность, %	100	100	100
Получено яиц всего, шт.	3728	3780	3789
От средней несушки, шт.	58,3	59,1	59,2
Интенсивность яйцекладки, %	92,46	93,75	93,97
Затраты корма на 10 яиц, кг.	1,33	1,29	1,28

Таблица 5. Классификация пищевых яиц по категориям

Показатели	Контрольная	I опытная	II опытная
Получено яиц всего, шт.	3728	3780	3789
в том числе по категориям:			
высшая, шт.	49	58	60
-«»-, %	1,31	1,53	1,58
отборная, шт.	417	438	441
-«»-, %	11,19	11,59	11,64
I, шт.	2019	2071	2089
-«»-, %	54,16	54,79	55,13
II, шт.	1211	1186	1174
-«»-, %	32,48	31,38	30,99
III, шт.	-	-	-
-«»-, %	-	-	-
Брак (пороки корлупы), шт.	32	27	25
-«»-, %	0,86	0,71	0,66
Получено яичной массы, кг	228,15	236,89	237,87

Таблица 6. Морфологические показатели пищевых яиц (n=10)

Показатели	Группы		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса яиц, г	61,20±0,33	62,67±0,29*	62,78±0,27*
Масса белка, г	36,55±0,63	37,23±0,57	37,24±0,29
% к массе яйца	59,73±0,12	59,41±0,14	59,32±0,16
Масса желтка, г	18,68±0,27	19,38±0,19*	19,48±0,22*
% к массе яйца	30,53±0,11	30,92±0,17	31,03±0,13
Отношение белок/желток	1,96	1,92	1,91
Масса скорлупы, г	5,97±0,024	6,06±0,031*	6,06±0,029*
% к массе яйца	9,74±0,05	9,67±0,05	9,65±0,06
Индекс формы, %	78,96±0,68	78,53±0,75	78,49±0,54
Индекс желтка, %	45,81±0,52	47,58±0,47*	47,69±0,45*
Индекс белка, %	8,64±0,46	9,53±0,53	9,72±0,66
Единицы Хау	82,55±0,41	83,67±0,38*	83,88±0,34*
Толщина скорлупы, мм	0,51±0,007	0,54±0,009*	0,55±0,008**

за, марганца, меди, цинка и треонинат цинка Хелат Фид Грейд МЕГАТРЕЙС®, разработанные компанией ООО «МегаМикс».

Для опыта были сформированы три группы кур-несушек: контрольная и две опытных, по 64 головы в каждой, согласно схеме опыта (табл. 1). Контрольная группа получала стандартный рацион, где минеральные вещества в премиксе находились в неорганической форме (100% нормы). В минеральный премикс I опытной группы вводили 30% от нормы глицинатов железа, марганца, меди и цинка; II опытной группы – 30% от нормы глицинатов железа, марганца, меди и треонината цинка (Хелат Фид Грейд МЕГАТРЕЙС®).

Премиксы были изготовлены на предприятии ООО «МегаМикс», затем отправлены в кормоцех АО «Агрофирма «Восток», где вырабатывались корма для несушек. Рацион представлен в табл. 2. Для каждой группы был изготовлен отдельный премикс, отличающийся спецификацией микроэлементного состава (табл. 3).

Куры-несушки всех групп содержались в клеточных батареях фирмы Big Dutchman в одном помещении. Технология кормления, поения и параметры микроклимата были одинаковыми для всех групп и соответствовали требованиям кросса «Хайсекс коричневый». При посадке птицы каждая группа занимала 3 яруса (8 клеток), по 8 голов в каждой.

В ходе опыта учитывали следующие показатели: сохранность поголовья; яичную продуктивность (валовое производство яиц, интенсивность яйценоскости, яйценоскость на среднюю несушку); затраты кормов на производство 10 яиц; категорийность яиц; морфологические показатели пищевых яиц.

Полученные первичные данные обработаны методом вариационной статистики.

Результаты исследований и их обсуждение. Кросс «Хайсекс коричневый» – один из самых высокопродуктивных и адаптированных в условиях Российской Федерации. Продуктивность кур оказалась высокой, как в опытных группах, так и в контрольной (табл. 4).

Сохранность поголовья во всех группах за период опыта составила 100%. Интенсивность яйценоскости в I и II опытных группах, под воздействием изучаемых добавок, возросла на 1,29 и 1,51% соответственно по сравнению с контрольной

группой, в результате чего в этих группах было получено на 52 и 61 яйцо больше, и, как следствие, снизились затраты корма на производство 10 яиц на 0,04 и 0,05 кг.

Помимо яйценоскости, вторым показателем, влияющим на экономическую эффективность производства пищевых яиц, является их масса. В процессе опыта учитывали категорийность яиц по всем подопытным группам, в зависимости от их массы (табл. 5).

Установлено увеличение в опытных группах выхода яиц категорий высшая, отборная и I, при снижении выхода яиц II категории и брака (пороки качества скорлупы). Отсутствие яиц III категории во всех группах можно объяснить возрастом кур несушек.

В конце опыта, в возрасте кур 39 недель, были изучены морфологические качества пищевых яиц (табл. 6).

Экспериментальные добавки оказали положительное влияние на массу пищевых яиц в опытных группах, которая превысила этот показатель в контроле на 1,47 г (2,40%; P<0,05) и 1,58 г (2,88%; P<0,05). Увеличение массы яиц обеспечено, в основном, за счет достоверного увеличения массы желтка относительно контроля на 0,70 г (3,75%; P<0,05) и 0,80 г (4,28%; P<0,05). Индекс желтка также возрос в опытных группах на 3,86 (P<0,05) и 4,10% (P<0,05) по сравнению с контролем.

Индекс формы яиц в наших исследованиях колебался в пределах 78,49-78,96% и находился на уровне нормативных значений для некалиброванных яиц. Зафиксировано достоверное улучшение качества плотного белка, выраженное показателем единиц Хау, который в опытных группах превысил контрольные значения на 1,36 (P<0,05) и 1,61% (P<0,05).

Толщина скорлупы в опытных группах превышала контроль на 5,88 (P<0,05) и 7,84% (P<0,01); по нашему мнению, это связано с включением в рационы хелатных форм микроэлементов, которые положительно влияют на прочность скорлупы. С этим связано и снижение механического разрушения скорлупы, а именно частоты боя и насечки яиц.

Расчет экономической эффективности производства пищевых яиц показал повышение уровня рентабельности в опытных группах на 3,78 и 4,09% на фоне контрольной группы.

Заключение. Полученные в опыте результаты свидетельствуют о достоверном положительном влиянии комплексных кормовых добавок, содержащих глицинаты железа, марганца, меди, цинка и треонинат цинка Хелат Фид Грейд, МЕГАТРЕЙС® и минеральные соли этих микроэлементов в соотношении 30% органических форм и 70% неорганических, на яичную продуктивность и качество пищевых яиц в начале яйцекладки. Установлено увеличение интенсивности яйценоскости на 1,29 и 1,51%, массы яиц – на 1,47 и 1,58 г, уровня рентабельности – на 3,78 и 4,09%.

Литература / References

1. Ao, T. Effects of feeding different forms of zinc and copper on the performance and tissue mineral content of chicks / T. Ao, J.L. Pierce, R. Power, A.J. Pescatore, A.H. Cantor, K.A. Dawson M.J. Ford // Poult. Sci. - 2009. - V. 88. - No 10. - P. 2171-2175. doi: 10.3382/ps.2009-00117
2. Faghih-Mohammadi, F. The effect of the chelated form of trace elements in diet on weight gain, production traits, egg specific gravity, immune system, blood parameters, liver enzymes, and progesterone hormone in Ross 308 broiler breeder chickens / F. Faghih-Mohammadi, A. Seidavi, M. Bouyeh. // Ital. J. Anim. Sci. - 2023. - V. 22. - No 1. - P. 524-536. doi: 10.1080/1828051X.2023.2215248
3. Ghasemi, H.A. Effect of advanced chelate compounds-based mineral supplement in laying hen diet on the performance, egg quality, yolk mineral content, fatty acid composition, and oxidative status / H.A. Ghasemi, I. Hajkhodadadi, M. Hafizi, S. Fakharzadeh, M. Abbasi, S. Kalanaky, M.H. Nazaran // Food Chem. - 2022. - V. 366. - P. 130636. doi: 10.1016/j.foodchem.2021.130636
4. Kim, C.H. Effect of organic or inorganic mineral premix in the diet on laying performance of aged laying hens and eggshell quality / C.H. Kim, S.H. Jeong, S.J. Lim, S.N. Cheon, K. Kim, J. Chun, J. Jeon // Animals. - 2022. - V. 12. - No 18. - P. 2378. doi: 10.3390/ani12182378
5. Richards, J.D. Trace mineral nutrition in poultry and swine / J.D. Richards, J. Zhao, R.J. Harrell, C.A. Atwell, J.J. Dibner // Asian-Australas. J. Anim. Sci. - 2010. - V. 23. - No 11. - P. 1527-1534. doi: 10.5713/ajas.2010.r.07
6. Mateos, G.G. Trace minerals: what textbooks don't tell you / G.G. Mateos, R. Lazaro, J.R. Astillero M.P. Serrano // Re-defining Mineral Nutrition; J. Taylor-Pickard, L. Tucker, Eds. - Nottingham (UK): Nottingham Univ. Press, 2005. - P. 41-43.

7. Mabe, I. Supplementation of a corn-soybean meal diet with manganese, copper and zinc from organic or inorganic sources improves eggshell quality in aged laying hens / I. Mabe, C. Rapp, M.M. Bain, Y. Nys // Poult. Sci. - 2003. - V. 82. - No 12. - P. 1903-1913. doi: 10.1093/ps/82.12.1903
8. House, W.A. Dietary methionine status and its relation to the bioavailability to rats of zinc in corn kernels with varying methionine content / W.A. House, D.R. Van Campen, R.M. Welch // Nutr. Res. - 1997. - V. 17. - No 1. - P. 65-76. doi: 10.1016/S0271-5317(96)00233-3
9. Hudson, B.P. Broiler live performance response to dietary zinc source and the influence of zinc supplementation in broiler breeder diets / B.P. Hudson, W.A. Dozier, J.L. Wilson // Anim. Feed Sci. Technol. - 2005. - V. 118. - No 3-4. - P. 329-335. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2004.10.018
10. Li, S. Use of chemical characteristics to predict the relative bioavailability of supplemental organic manganese sources for broilers / S. Li, X. Luo, B. Liu, T.D. Crenshaw, X. Kuang, G. Shao, S. Yu // J. Anim. Sci. - 2004. - V. 82. - No 8. - P. 2352-2363. doi: 10.2527/2004.8282352x
11. Кощаева, О.С. Органические микроэлементы - природное решение проблемы минерального питания животных и птицы / О.С. Кощаева, И.А. Кощаев, Ю.Н. Литвинов // Актуальные вопросы с.-х. биологии. - 2017. - №3. - С. 7-12.
12. Крюков, В.С. Особенности действия органических и неорганических источников микроэлементов в питании животных (обзор) / В.С. Крюков, С.Г. Кузнецов, Р.В. Некрасов, С.В. Зиновьев // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2020. - №3. - С. 27-54. doi: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2020.3.27-54
13. Комарова, З.Б. Гематологические показатели цыплят-бройлеров при использовании в их рационах микроэлементов органического происхождения / З.Б. Комарова, Д.Н. Ножник, С.М. Иванов, П.А. Андреев // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. - Волгоград, 2014. - С. 119-121.

Сведения об авторах:

Фризен В.Г.: кандидат экономических наук, генеральный директор ООО «МегаМикс». **Власов А.С.:** генеральный директор ООО «МегаМикс Центр». **Ножник Д.Н.:** кандидат сельскохозяйственных наук, директор департамента «Птицеводство»; nozhnik.d@megamix.ru. **Григорьев Д.Ю.:** кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель отдела исследований и разработок; grygoriev.d@megamix.ru. **Иванов С.М.:** доктор сельскохозяйственных наук, директор технологического департамента; ivanov.s@megamix.ru. **Воронина Т.В.:** кандидат сельскохозяйственных наук, старший специалист отдела исследования и разработок; voronina.t@megamix.ru. **Рудковская А.В.:** кандидат биологических наук, ведущий специалист по проектам технологического департамента; rudkovskaya.a@megamix.ru.

Статья поступила в редакцию 11.03.24; одобрена после рецензирования 09.04.2024; принята к публикации 12.04.2024.

Research article

Effects of Supplementation of Mineral Premixes with Different Combinations of Chelated Trace Elements on the Egg Productivity and Quality in Hisex Brown Laying Hens at the Early Productive Phase

Vasily G. Frizen, Arseny S. Vlasov, Dmitry N. Nozhnik, Dmitry Y. Grigoriev, Sergey M. Ivanov, Tatiana V. Voronina, Alisa V. Rudkovskaya

MegaMix Co., LCC

Abstract. *The effects of the partial (30%) substitution in the mineral premix of the organic forms of certain trace elements (Chelate Feed Grade MEGATRACE® series, glycinates of iron, manganese, copper and zinc for treatment 1 and glycinates of iron, manganese and copper and threonate of zinc for treatment 2) for the inorganic forms on egg productivity and quality of eggs in laying hens (cross Hisex Brown, 64 birds per treatment) at the early phase of egg production (31-40 weeks of age) were studied. Control treatment was fed the inorganic forms of these trace elements only. No mortality cases were recorded in all three treatments. In treatments 1 and 2 the intensity of lay during 9 weeks*

of the experiment was higher by 1.29 and 1.51% in compare to control, average egg weight higher by 1.47 ($p<0.05$) and 1.58 g/egg ($p<0.05$), eggshell thickness higher by 5.88 ($p<0.05$) and 7.84% ($p<0.01$). The percentages of the three highest egg categories (in the sales-related 5-category system according to egg weight) in these treatments were higher in compare to control while the percentages of the fourth category and non-saleable eggs with shell defects were lower. Feed conversion ratio in these treatments was lower in compare to control by 0.04 and 0.05 kg per 10 eggs, and profitability of the production of table eggs higher by 3.78 and 4.09%, respectively. The conclusion was made that partial substitution of the chelated forms of trace elements for the inorganic forms in the mineral premix for laying hens improved egg productivity and quality in layers and profitability of the production of table eggs.

Keywords: *mineral nutrition, trace elements, chelates, premix, chicken cross "Hisex Brown", egg productivity, early productive phase, quality of table eggs.*

For Citation: *Frizen V.G., Vlasov A.S., Nozhnik D.N., Grigoriev D.Y., Ivanov S.M., Voronina T.V., Rudkovskaya A.V. (2024) Effects of supplementation of mineral premixes with different combinations of chelated trace elements on the egg productivity and quality in Hisex Brown laying hens at the early productive phase. Ptitsevodstvo, 73(5): 25-31. (in Russ.)*
doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-5-25-31

(For references see above)

Authors:

Frizen V.G.: Cand. of Econ. Sci., General Director of Megamix, LCC. **Vlasov A.S.:** General Director of Megamix Center, LCC. **Nozhnik D.N.:** Cand. of Agric. Sci., Director of Poultry Dept.; nozhnik.d@megamix.ru. **Grigoriev D.Y.:** Cand. of Agric. Sci., Head of R&D Dept.; grygoriev.d@megamix.ru. **Ivanov S.M.:** Dr of Agric. Sci., Director of Technol. Dept.; ivanov.s@megamix.ru. **Voronina T.V.:** Cand. of Agric. Sci., Senior Specialist, R&D Dept.; voronina.t@megamix.ru. **Rudkovskaya A.V.:** Cand. of Biol. Sci., Lead Project Manager, Technol. Dept.; rudkovskaya.a@megamix.ru.

Submitted 11.03.24; revised 09.04.2024; accepted 12.04.2024.

© Фризен В.Г., Власов А.С., Ножник Д.Н., Григорьев Д.Ю., Иванов С.М., Воронина Т.В., Рудковская А.В., 2024