

gest number of the red Californian worm was 64,7 % with the middle mass 0,21-0,40 g from the total number of vermiculture in the research group. We consider, that it is connected with the growth of the number of the red hybrid Californian worm, that is the growth of the population density per 1m². Probably, the increase of the number of vermiculture beings in the research group is connected with the decrease of heavy metals in biomass of the red Californian worm under the influence of Humilid. Such growth of vermiculture can cause at the same time the bigger accumulation humic substances in biohumus in comparison with the control variant.

It has been found that Humilid in mixture with the nutritional substrate facilitated to the increase of the number of vermiculture beings on 21,1 % (p<0,001) according to the control at the end of the observation.

At the beginning of the observation Humilid doesn't influence the division of vermiculture according to its mass. At the end of research the number of vermiculture beings with medium mass increases by 1,4 times in comparison with the control one.

Key words: biomass, vermiculture, Humilide, occurrence, accumulation, average mass.

Надійшла 28.09.2017 р.

УДК 636.52/.58.082.451

КАРКАЧ П.М., канд. біол. наук

МАШКІН Ю.О., БІЛЬКЕВИЧ В.В., кандидати с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ ГУСЕЙ ЗГОДОВУВАННЯ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА РІЗНИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

На основі проведених досліджень встановлено позитивний ефект від згодовування зерна ячменю та вівса у пророщеному вигляді, що сприяло підвищенню збереженості, кращому розвитку яйцепроводу і яєчників та збільшенню несучості й маси яєць гусей дослідних груп. Найбільший валовий збір – 6104 шт. було отримано у 3-й дослідній групі, якій згодовували пророщений овес у кількості 30 г на гол./добу, що було вірогідно (за P≤0,05) більше від контрольної групи на 657 шт. яєць. Суттєвий вплив згодовування пророщеного зерна ячменю та вівса справляло і на відтворювальні якості гусаків, що сприяло отриманню у дослідних групах вищої виводимості яєць і виводу гусенят на 1,6–2,3 % та 0,6–1,7 % порівняно із контрольною групою.

Ключові слова: гуси, пророщене зерно, збереженість, несучість, маса яєць, заплідненість яєць, вивід молодняку.

Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки спостерігається тенденція до відродження такої галузі птахівництва як гусівництво, яке є однією з найбільш традиційних галузей тваринництва України. Перспективність розвитку гусівництва визначається рядом факторів, з яких важливим є годівля.

Одним із найбільш ефективних простих, доступних і недорогих способів підвищення вітамінної повноцінності кормів, особливо у зимовий період, є пророщення злакових культур [2, 5].

Ефективність згодовування пророщеного зерна у раціони курей-несучок, курчат-бройлерів та батьківських стад птиці, доведена багатьма дослідниками. В дослідженнях, проведених у Верхній Австрії на курях-несучках 18-тижневого віку, за згодовування органічних кормів із частковою заміною (10 %) зерна пшениці пророщеним зерном цієї культури, встановлено збільшення несучості та яєчної маси курей. Авторами відмічено кращу перетравність кормів і зменшення їх споживання на 15-20 % [6].

У дослідженнях із годівлі батьківського стада м'ясного кросу «Hubbard» встановлено, що згодовування півням лінії M77 пророщеного зерна пшениці у кількості 15 % від загальної маси корму у період із 62 до 68 тижня життя сприяло підвищенню заплідненості та виводу молодняку на 2,2-2,4 % та 2,9-3,1 % відповідно [6].

За використання в раціоні гусей гідропонної зелені встановлено суттєвий вплив на їхні продуктивні показники. Так, за введення в раціон від 20 до 30 % гідропонної зелені в дослідних групах спостерігали збільшення несучості на 1,4-3,8 %, виходу інкубаційних і запліднених яєць на 0,81-1,8 та 1,52-3,05 шт. більше, ніж у контрольній групі [7].

Пророщення зерна, як метод підготовки кормів, особливо необхідний перед початком і в період використання яєць для інкубації і насиджування, а також дозволяє підвищити в ньому вміст вітамінів групи В і вітаміну Е.

Пророщувати зерно можна двома способами. За першого, що широко застосовується в птахівничих господарствах, зерно пророщують протягом двох днів, тобто до наклювання па-

ростків. За другого способу зерно пророщують протягом декількох днів до появи зеленого килима, висота якого може досягати 15–20 см за 7–8 днів [4, 5, 6].

В останні роки для активізації процесу проростання насіння використовують різні методи, а саме: обробка зерна ультразвуком, пророщування зерна під дією світла видимої ділянки спектра та ультрафіолетового випромінювання.

Метою дослідження було вивчення впливу на продуктивні та відтворювальні якості гусей згодовування пророщеного зерна різних злакових культур.

Матеріал і методика досліджень. Для досліду, проведеному у фермерському господарстві Київської області, було відібрано 540 гусинь та 180 гусаків батьківського стада 180-денного віку породи кубанська, яких розділили на три групи із співвідношенням 3:1 (тобто по 180 гусинь і 60 гусаків у кожній), яких утримували у окремих секціях пташника. Роздавання кормів та напування кожної групи досліду здійснювали вручну. Крім годівниць і напувалок кожна секція була обладнана гніздами, встановленими із розрахунку 1 гніздо на 2 самки. Так як і передбачалося технологічним проектом реконструкції пташника, кожна секція пташника мала окремий вихід на вигульний майданчик біля пташника розміром 240 кв.м.

Технологічно процес пророщування зерна здійснювали у підсобному приміщенні пташника, де знаходиться електроводонагрівач і стелажі для пророщування зерна. Перед пророщуванням добову норму, тобто 8 кг ячменю та вівса висипали у металеві корита і заливали теплою водою на 10-12 годин у співвідношенні 3:1, після чого розсипали по ящиках шаром 2-3 см і розміщували на стелажі, які освітлювали компактними люмінесцентними лампами денного світла (4100 °К) за температури 18-20 °С. Кожні чотири години зерно зрошували водою кімнатної температури до появи через три дні паростків розміром приблизно 5-6 мм. Кожного дня цю процедуру повторювали після згодовування готової партії пророщеного зерна.

Згідно зі схемою досліду, наведеній у таблиці 1, відмінність між групами досліду щодо впливу на продуктивні та відтворювальні якості гусей пророщеного зерна різних зернових культур полягала в наступному:

- контрольній групі протягом всього продуктивного періоду згодовували комбікорм згідно із наведеним вище рецептом у дозі 230 г, а саме 115 г вранці і 115 г після обіду;

- другій дослідній групі комбікорм задавали також за два згодовування: зранку тільки 100 г комбікорму, який не вмщував зерна ячменю, у післяобідню годівлю – 100+30 г пророщеного зерна ячменю;

- третій дослідній групі комбікорм задавали також за два згодовування: зранку тільки 100 г комбікорму, який не вмщував зерна вівса, у післяобідню годівлю – 100+30 г пророщеного зерна вівса.

Для вивчення продуктивних та відтворних якостей гусей були використані дані зоотехнічного обліку несучості, заплідненості яєць, виводу молодняку, збереженості поголів'я, живої маси та витрат кормів на 1 кг приросту. Економічну ефективність розраховували відповідно до існуючих методик згідно з фактичними даними, які отримали під час проведення наших дослідів. Варіаційно-статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програми «Статистика».

Таблиця 1 – Схема проведення досліду з вивчення впливу на продуктивні та відтворювальні якості гусей пророщеного зерна різних зернових культур

Група досліду	Кількість птиці в групі, гол.	Добова даванка комбікорму, г	в т.ч. в ранкову годівлю, г	в т.ч. у післяобідню годівлю, г
1 контрольна	240	230	115	115
2 дослідна	240	230	100	100 +30 г пророщеного зерна ячменю
3 дослідна	240	230	100	100+30 г пророщеного зерна вівса

Основні результати дослідження. На підставі проведених досліджень встановлено, що гуси дослідних груп мали кращий розвиток репродуктивних органів, більшу живу масу, інтенсивніше перетравлювали поживні речовини корму. Так, після формування груп досліду у віці 180 днів та початку підвищення світлового дня для гусок із 8 до 10 годин у другій дослідній групі

перше яйце з'явилося у віці 206 днів, у третій групі – ще на два дні раніше – у 204 дні, тоді як у контрольній групі – у віці 211 днів.

Як видно із рисунка 1 за перший місяць продуктивності у третій дослідній групі, якій згодували пророщене зерно вівса, було отримано 2,7 шт. яєць на середню несучку, тоді як у контрольній групі – 2,4 шт. Різниця на користь дослідних груп спостерігалася і в подальші місяці продуктивності.

Так, пік продуктивності у всіх групах досліду припадає на третій місяць продуктивного періоду. При цьому при отриманні за три місяці у контрольній групі – 9,4 шт. яєць, у другій та третій дослідних групах було отримано на 1,8–2,4 шт. яєць більше. Динаміка надходження яєць по групах показує, що у групах досліду за згодовування пророщеного зерна кількість яєць на середню несучку і в подальших місяцях була більшою порівняно із контрольною групою.



Рис.1. Динаміка кількості яєць на середню гуску-несучку протягом продуктивного періоду.

Ефективність застосування пророщеного зерна для нормалізації фізіологічної діяльності підтверджується дослідженнями репродуктивних органів самок через місяць від початку продуктивного періоду. А саме у 210-денному віці із кожної групи досліду було забито по 3 голови самок, від яких дослідили розвиток їх репродуктивних органів (табл. 2).

Таблиця 2 – Розвиток репродуктивних органів гусок у 210-денному віці по групах досліду (n = 3)

Група	Показник		
	Довжина яйцепроводу, см	Маса яйцепроводу, г	Маса яєчника, г
1 контрольна	82,3	87,1	44,2
2 дослідна	82,8	88,2	45,6
3 дослідна	84,2	88,9	46,3

Проаналізовані показники свідчать про кращий розвиток репродуктивних органів у гусок дослідних груп у цьому віці. Так, довжина яйцепроводу в гусок третьої дослідної групи була розвинена на 1,9 % більше, маса яйцепроводу – на 1,8 і яєчника – на 2,1 % порівняно з аналогами контрольної групи. Друга дослідна група перевищувала за цими показниками контрольну групу на 0,5; 1,1; 1,4 % відповідно.

Суттєвий вплив згодовування пророщеного зерна ячменю та вівса чинило і на відтворювальні здатності гусаків, що сприяло отриманню кращої заплідненості яєць у дослідних групах (88,2–89,4 %) проти контрольної групи (87,7 %). Це сприяло отриманню вищої виводимості яєць і виводу гусенят, які були у дослідних групах більшими на 1,6–2,3 % та 0,6–1,7 % порівняно із контрольною групою.

Результати зважування гусей батьківського стада на початку досліду і в кінці продуктивного періоду, наведені у таблиці 3, показують, що за вірогідно однакової живої маси на початку продуктивного періоду у всіх групах досліду в кінці продуктивного періоду жива маса гусок мала тенденцію до зменшення, що пов'язано із високою яєчною продуктивністю самок.

Але у дослідних групах жива маса самок мала незначне перевищення порівняно із контрольною групою.

Таблиця 3 – Динаміка живої маси дорослого батьківського стада гусей (n=10)

Група досліджу	Жива маса гусей на початку продуктивного періоду, г		Жива маса гусей на кінець продуктивного періоду, г	
	самці	самки	самці	самки
1 контрольна	5432±61,4	4514±68,15	5634±64,48	4474±35,13
2 дослідна	5329±64,54	4554±58,46	5763±53,24	4506±46,86
3 дослідна	5361±60,64	4529±51,28	5798±38,52	4516±42,11

Водночас, жива маса гусаків у кінці продуктивного періоду збільшилася і у дослідних групах переважала гусаків контрольної групи відповідно на 129–164 г. Але різниця була невірогідною.

Як свідчать результати, наведені у таблиці 4, за 5-місячний продуктивний період від контрольної групи, якій згодовували тільки сухий комбікорм, було отримано 5447 шт. яєць, тоді як від 2-ї дослідної групи, якій згодовували протягом періоду дослідження пророщений ячмінь у кількості 30 г на гол./добу, було отримано на 321 шт. яєць більше. Найбільший валовий збір – 6104 шт. було отримано у 3-й дослідній групі, якій згодовували пророщений овес у кількості 30 г на гол./добу, що було вірогідно (за $P \leq 0,05$) більше від контрольної групи на 657 шт. яєць.

Таблиця 4 – Показники продуктивності та відтворювальної здатності гусей по групах

Група досліджу	Валовий збір яєць, шт.	Несучість, шт.	Збереженість, %	Маса яєць, г	Заплідненість яєць, %	Вивід гусенят, %	Виводимість яєць, %
1к	5447	30,6	93,3	142,1±23,2	87,7	62,5	71,3
2д	5768	32,4	93,8	144,2±19,6	88,2	63,1	72,9
3д	6104*	34,1*	94,2	148,7±28,3	89,4*	64,2	73,6

Як видно із даних цієї ж таблиці 4, дослідні групи перевищували контрольну групу як за несучістю на середню несучку, так і за масою яєць. Так, несучість на середню несучку та маса яєць дослідних груп були на 1,8-3,5 шт. та 2,1-6,6 г більшими відносно контрольної групи.

За період дослідження збереженість поголів'я була на 0,5-0,9 % вищою у дослідних групах порівняно із контрольною.

Висновки. На підставі проведених досліджень встановлено позитивний ефект від згодовування зерна ячменю та вівса у пророщеному вигляді, що сприяло підвищенню продуктивних та відтворювальних якостей гусей. Так, несучість на середню несучку та маса яєць дослідних груп були на 1,8–3,5 шт. та 2,1–6,6 г більшими відносно контрольної групи.

Таке покращення показників напевно пояснюється поліпшенням відновлення власної ферментативної системи гусей, інтенсивнішим перетравлюванням корму, що збільшило доступність поживних речовин, змінило мікробну популяцію в кишечнику. У наших експериментах у слабких гусей, які були вибракувані і забиті протягом продуктивного періоду, була стоншена кишкова стінка й на третину зменшена поверхня слизуватої оболонки, підвищена секреція шлункового соку.

Суттєвий вплив згодовування пророщеного зерна ячменю та вівса чинило і на відтворювальні здатності гусаків, про що свідчать високі показники заплідненості яєць у дослідних групах (88,2–89,4 %), проти контрольної (87,7 %) і, як результат – отримання вищої виводимості яєць і виводу гусенят, які були у дослідних групах більшими на 1,6–2,3 % та 0,6–1,7 % порівняно із контрольною групою.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок про доцільність згодовування пророщеного зерна злакових культур птиці, оскільки під час пророщування змінюється структура волокон зерна, поліпшується перетравність корму, що збільшує доступність поживних речовин і змінює мікробну популяцію в кишечнику птиці. Такі позитивні зміни, що відбуваються

протягом всього продуктивного періоду, сприяють підвищенню продуктивних та відтворювальних якостей поголів'я.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Показатели инкубации при использовании гидропонной зелени в гусеводстве / Р. Гадиев, А. Фаррахов, Л. Хайруллина и др. // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика – 2011. – №9. – С.21–23.
2. Кассамединов А. И. Применение пророщенного зерна в рационе птиц и его значение для микрофлоры ЖКТ птицы / А. И. Кассамединов, Р. Г. Разумовская // Вестник АГТУ. 2011. – № 1 (51). – С.24–29.
3. Прорашивание зерна и гидропонное производство зеленого корма: метод. рекомендации / Под ред. Т.М. Океловой, А.Н. Шевяковым, Д.М. Бадаевой, Л.И. Криворучко и др. – Сергиев Посад, 2000. – 20 с.
4. Суханова С. Использование пророщенного зерна в кормлении гусей / С. Суханова // Труды Курганской ГСХА им. Т. С. Мальцева. – 2001. – №2. – С.74–78.
5. Филоненко А.В. Рецепты скормливания пророщенного зерна ячменя курам: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук / А.В. Филоненко. – Сергиев Посад, 2000. – 22 с.
6. Söllradl M. Germinated grain – healthy hens / M.Söllradl, F.Wimmer. – Linz, 2013. – P. 39–42.
7. Sharif. M. Use of sprouted grains in the diets of poultry and ruminants / M. Sharif, A. Hussain, M. Subhani // Indian Journal of Research. – 2013. – Vol.2 – P.190–193.

REFERENCES

1. Gadiev, R., Farrahov, A., Hajrullina L. i dr. (2011). Pokazateli inkubacii pri ispol'zovanii gidroponnoj zeleni v gusevodstve [Indicators of incubation when using hydroponic greens in gusevodstve] Pticvodcheskoe hozyajstvo. Pticfabrika [Poultry farm. Poultry Farm], no. 9, pp. 21-23.
2. Kassamedinov, A. I., Razumovskaya, R. G. (2011). Primenenie proroshchennogo zerna v racione ptic i ego znachenie dlya mikroflory ZHKT pticy [Application of sprouted grain in the diet of birds and its significance for the microflora of the gastrointestinal tract of birds]. Vestnik AGTU [Bulletin of the State Technical University], no1(51), pp. 24-29.
3. Okolelovoj, T.M., SHevyakovym, A.N., Badaevoy, D.M., Krivoruchko, L.I. i dr. (2000). Prorashchivanie zerna i gidroponnoe proizvodstvo zelenogo korma: metod. rekomendacii [Germination of grain and hydroponic production of green fodder: method. Recommendations]. Sergiev Posad, 20 p.
4. Suhanova, S. (2001). Ispol'zovanie proroshchennogo zerna v kormlenii gusej [Use of sprouted grain in feeding geese]. Trudy Kurganskoj GSKHA im. T. S. Mal'ceva. [Proceedings of the Kurgan State Agricultural Academy named after. TS Maltseva]. no 2, pp 74-78.
5. Filonenko, A.V.(2000). Recepty skarmlivaniya proroshchennogo zerna yachmenya kuram: avtoref. dis. na soiskanie uch. stepeni kand. s.-h. nauk [Feeding recipes for the germinated grain of barley chickens: author's abstract. dis. for the competition uch. degree of cand. s.-. sciences]. Sergiev Posad, 22 p.
6. Söllradl, M. (2013). Germinated grain – healthy hens [Germinated grain – healthy hens]. Linz, 45 p.
7. Sharif, M., Hussain, A., Subhani, M. Use of sprouted grains in the diets of poultry and ruminants [Use of sprouted grains in the diets of poultry and ruminants]. Indian Journal of Research [Indian Journal of Research], 2013, no.2, pp. 190-193.

Влияние на продуктивные и воспроизводительные качества гусей скормливания пророщенного зерна разных злаковых культур

Каркач П.М., Машкин Ю.А., Билькевич В.В.

Проведены исследования по изучению влияния пророщенного зерна различных зерновых культур на продуктивные и воспроизводительные качества гусей.

Установлено положительный эффект от скормливания зерна ячменя и овса в пророщенном виде, что способствовало повышению сохранности, лучшему развитию яйцевода и яичников, а также увеличению яйценоскости и массы яиц гусей опытных групп. Наибольший валовой сбор – 6104 шт. был получен в 3-й опытной группе, которой скормливали пророщенный овес в количестве 30 г на гол./сутки, что было достоверно (при $p \leq 0,05$) больше контрольной группы на 657 шт. яиц. Существенное влияние скормливания пророщенного зерна ячменя и овса оказывало и на воспроизводительные качества гусей, способствовало получению в опытных группах высшей выводимости яиц и вывода гусят на 1,6-2,3 % и 0,6-1,7 % по сравнению с контрольной группой.

Ключевые слова: гуси, пророщенное зерно, сохранность, яйценоскость, масса яиц, оплодотворённость яиц, вывод молодняка.

The impact on the productive and reproductive qualities of geese by feeding sprouted grains of different cereals

Karkach P., Mashkin Y., Bilkevych V.

The aim of our research was investigated the impact on the productive and reproductive qualities of geese by feeding sprouted grains of different cereals.

On the basis of these experiment found out that the research groups of geese had the best development of the reproductive organs, bigger live weight, intensely digested nutrients of feed. So, after the formation of groups experiment at the age of 180 days and start raising geese daylight from 8 to 10 hours of daylight in the second experimental group was the first egg at the age of 206 days, the third group – for two days earlier – at 204 days, while the control group – at the age of 211 days.

During the first month of performance in the third experimental group, which is fed sprouted grain oats, received 2,7 eggs on average laying hen, while the control group – 2,4 eggs. The difference in favor of the experimental group was observed in the following months performance.

Thus, top of the performance in all groups experiment accounts for the third month in a productive period. In this case, upon receipt of the control group – 9,4 eggs in two and three experimental groups were received on 1,8-2,4 eggs more. Dynamics of eggs reception in groups shows that in the groups at feeding experiment sprouted grains by the average number of eggs laying hens and in subsequent months was higher compared to the control group.

The efficiency of using sprouted grains to normalize the physiological activity confirmed by researches of reproductive females one month from the beginning of a productive period. Namely in 210 day age from each experiment group was scored by 3 female head, from which explored the development of their reproductive organs.

The analyzed indicators show better development reproductive organs of the research groups of geese at this age. Thus, the length of the oviduct in geese of the third experimental group was advanced by 1,9%, more weight oviduct – by 1,8 % and ovarian – by 2,1 % compared with the control group. The second research group exceeded these indicators on control by 0,5; 1,1; 1,4%.

Significant influence of feeding sprouted barley and oats was on reproductive ability of geese, which contributed to obtaining the best fertility of eggs in research groups (88,2-89,4%) compared with the control group (87,7%). This contributed to higher output derivability eggs and goslings that were in the experimental groups higher on 1,6-2,3% and 0,6-1,7% in comparison with the control group.

The weighting results of geese breeder at the beginning of the experiment and at the end of productive period shown that the same live weight at the beginning of a productive period in all groups at the end of the experiment productive period geese live weight tended to decrease, due to high egg productivity females. But live weight of females from research groups was a slight excess in comparison with the control group.

At the same time, the live weight of males geese at the end of productive period increase and experimental groups dominated geese control group respectively by 129-164 g But the difference was in the probable.

According to the results of a 5-month productive period of the control group, which feed only dry mixed feed, received 5447 eggs, while the 2 nd experimental group, which is fed during the period of the experiment sprouted barley in an amount of 30 g per head/day were obtained for 321 eggs more. The highest total yield of – 6104 eggs were obtained in the 3rd experimental group, which sprouted oats fed in an amount of 30 g per head/day, which was significantly (at $P \leq 0,05$) than the control group to 657 eggs.

Research groups exceeded the control group both in the average egg laying hen and eggs by weight. Thus, the mass of eggs for research groups were relatively higher by 2,1-6,6 g in the control group. During the experiment the safety of live-stock was on 0,5-0,9% higher in the experimental groups compared to the control.

Thus, on the basis of these researches we can conclude the feasibility of feeding sprouted grain cereals poultry, since the fiber structure varies germination of grain, improved digestibility of feed, which increases the availability of nutrients and changes the microbial populations in the gut of poultry. Such positive changes taking place throughout the productive period, enhance the productive and reproductive characteristics of poultry.

Keywords: geese, sprouted grain, safety, egg production, egg weight, egg fertilization, output of young.

Надійшла 10.04.2017 р.

UDC 636.2. 084.523.087.7

KROPYVKA Yu., Ph.D., associate professor

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

BOMKO V., Dr. Sci. Agr., professor

Bila Tserkva National Agrarian University

INFLUENCE OF MIXED LIGAND COMPLEXES OF ZINC, MANGANESE, COBALT WITH SUPPLEX SE AND COPPER SULFATE AND POTASSIUM IODITE ON THE MILK PRODUCTIVITY OF HIGH-PRODUCTIVE HOLSTEIN BREEDS OF GERMAN SELECTION

Для отримання екологічно чистого молока із високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції та кращого засвоєння мікроелементів організмами експериментальних тварин до низькокомпонентних кормових сумішей вводили комбіновані кормові концентрати з різними рівнями змішаних комплексів цинку, марганцю та кобальту, Supplex Se, сульфату міді, йодиду калію, який доповнив поживну суміш міддю та йодом до норми, а концентрацію селену врегулювали до показників 0,3 мг/кг кормової суміші сухої речовини. У кормовій суміші корів 1-ї контрольної групи доза цинку та мангану становила до 60,8 мг / кг сухої речовини, а кобальту - 0,78 мг / кг. Дози цинку та мангану - 60,8 мг / кг, а кобальту - 0,78 мг / кг магнію показали найвищий вихід молока з експериментальних корів у попередньому експерименті. У ньому корови голштинської породи, української чорно-білої молочної та української червоної молочної порід були залучені у перші 100 днів лактації. Доза цинку, марганцю та кобальту була збільшена на 10% для корів другої експериментальної групи, для корів 3-ї експериментальної групи, навпаки, була знижена на 10%, тоді як для корів четвертої та п'ятої експериментальних груп знизилася на 20% і 30% відповідно.