

Materials and Methods. Intact chickens White leghorn breed was used in the experiment. Chickens of first and second groups were injected intramuscularly of a plasmid DNA 110 ng dose with liposomal complex of 10 mM phosphatidyl choline CTAB (CTAB 0.5 %). Immunostimulant Cythosol was additionally added intramuscularly in the second group. The third group and the fourth group were intact.

Chickens of first, second and third groups were infected by control strain JM-UA VCM with infectivity 10000 FUO/ml on 21 th day. We observed chickens during 89 days. Blood serum was collected three times.

The level of nitric oxide metabolites was measured by method Metelskaya V.A. and Gumanova N.G. (2005).

Results. We observed high levels of nitric oxide metabolites in vaccinated groups and low levels in non-vaccinated chickens.

Conclusions. 1. Reduced of the nitric oxide metabolites concentration in the chickens serum on the background of the Marek's disease development is maintained throughout the study period.

2. There were observed high concentration of nitric oxide in the chickens blood serum at 47-89th day of the experiment, this is due to activation of the immune system and the antioxidant reactions.

3. It seems promising to further, more detailed study of the DNA vaccines impact to the antiradical defense system work in the chickens body.

Keywords: nitric oxide metabolites, DNA – vaccine, Marek's disease, poultry, serum.

УДК 636.5.034:579.64

ВНЕСЕННЯ КАРОТИНВМІСНОЇ БІОМАСИ СРЕПТОМІЦЕТІВ У РАЦІОН ЯЙЦЕНОСНИХ КУРЕЙ

Голембіовська С.Л., Дворник Т.В., Лавренчук В.Я., Мацелюх Б.П.

Інститут мікробіології і вірусології НАН України, Київ, e-mail: Golembiovaska@ukr.net

Досліджено продуктивність яйценосних курей в зимовий період після внесення каротинвмісних біомас штамів *Streptomyces globisporus* Нр7 та 7Сrt у раціон їх харчування. Біомаса стрептоміцетів відрізняється складом каротиноїдів. Штам Нр7 синтезує тільки один каротиноїд – лікопін у кількості 50±2,5 мг/л середовища, а 7Сrt накопичує 35±2,0 мг/л середовища суміші лікопіну та бета-каротину. Дослідження проводилися взимку в умовах «Птахофабрики Київської» та в тих приватних господарствах, де кури не несли яйця. Визначена прямопропорційна залежність отримання яєць від внесення лікопінсинтезуючої біомаси Нр7 у раціон курей приватних господарств. 4–5 разове внесення цієї біомаси в місяць підвищувало несучість до 50 % на добу, що виявилось оптимальним показником несучості у досліджуваних господарствах у зимовий період. При частішому застосуванні продуктивність підвищувалася до 80 % за добу, але мала негативні наслідки: погіршувалася щільність шкарлупи та жовток був ненасиченим. Внесення біомаси цього штаму в раціон курей-несушок в умовах птахоферми збільшувало кількість отриманих яєць на 10 % порівняно з контролем. Результати продуктивності курей після внесення біомаси штаму 7Сrt поступаються в кількості вищенаведеному. Її внесення в раціон курей приватних господарств підвищувало несучість до 25 % за добу і не впливало на продуктивність курей-несушок в умовах птахофабрики. Натомість, отриманні яйця мали високі якісні характеристики: щільну яєчну шкаралупу та насиченість жовтка. Отже, лікопінсинтезуючу біомасу штаму Нр7 доцільно вносити в раціон курей для стимуляції репродукції яєць, а біомасу каротинсинтезуючого штаму 7Сrt можна рекомендувати як вітамінну добавку для покращення фізіологічних ознак.

Ключові слова: стрептоміцети, лікопін, бета-каротин, отримання яєць.

Каротиноїди лікопін та бета-каротин відомі позитивним впливом на організм тварин, особливо на репродуктивну систему. Профілактична добова норма цих каротиноїдів становить 1–2 мг на 20 кг тварини [7]. На сьогодні каротиноїди отримують з рослинної сировини, таких як томати, гарбузи тощо, з біотехнологічних об'єктів – дріжджів *Phaffia rhodozyma*, мукорового гриба *Blakeslea trispora*, водоростей або хімічним синтезом [2, 3, 5].

З кожним роком коло мікробіологічних продуцентів каротиноїдів розширюється [6]. Зокрема, у нашому відділі в ґрунтовій бактерії *Streptomyces globisporus* 1912 (рис.1 А), виділеної Валагуровою Е.В. із ґрунту Вірменії, 1967 р. отримано серію рожевих і помаранчевих мутантів. Методами ТШХ та ВЕРХ визначено, що рожеві варіанти накопичують 80 % каротиноїду, який відповідає природному аналогу лікопіну томатів, а помаранчеві накопичують 47 % лікопіну та 22 % бета-каротину; решту відсотків складають ізо-форми вищеназваних каротиноїдів [1]. Серед них варіанти Нр7 та 7Сrt виявилися найбільш стабільними та продуктивними за ознакою каротиноутворення (рис. 1 Б, В). Синтез лікопіну у штаму Нр7 у середньому становить 50±2,5 г/л середовища, а штам 7Сrt утворює обидва каротиноїди, сума яких 35±2,0 мг/л середовища.

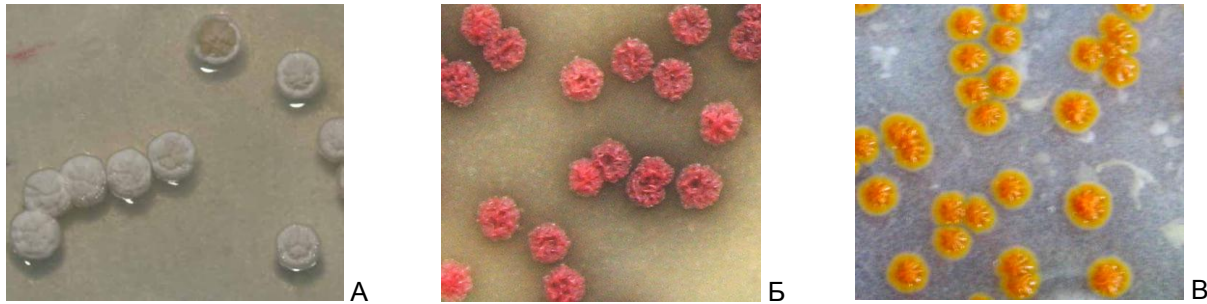


Рис. 1. Колонії штаму *S. Globisporus* 1912 (А) і його мутантів Нр7 (Б) та 7Сrt (В) на агаризованому середовищі на п'яту добу вирощування

На певному етапі дослідження цих варіантів постало питання їх практичного застосування. Так як вищеназвані каротиноїди впливають на статеву систему, то показовим мала бути несучість курей у непродуктивний період (січень–лютий). Хоча породи яйценосних курей мають здатність до репродукції цілий рік, для зими характерно накопичення жирів, яке блокує роботу статевої системи. У такому випадку вносять речовини, які стимулюють і підсилюють несучість [4].

Метою досліджень – визначити, чи можна віднести каротинвмісну біомасу штамів Нр7 і 7Сrt до таких речовин.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень була продуктивність курей після внесення сирі, сухої та осадженої на кукурудзяній крупі біомаси штамів Нр7 і 7Сrt в зимовий період.

Сирі біомаси стрептоміцетів отримували центрифугуванням (5 тис об/хв) Один грам Нр7 містив $0,3 \pm 0,05$ мг лікопіну, а 7Сrt – $0,2 \pm 0,05$ мг/г СБМ суміші лікопіну та бета-каротину. Для отримання сухої, сирю біомасу витримували в сушильній шафі за температури 60°C протягом 2 годин. Один грам сухої біомаси Нр7 містив $3 \pm 0,1$ мг лікопіну, а 7Сrt – $2 \pm 0,1$ мг/г СБМ суміші каротиноїдів. Отримання сирі біомаси не потребує затрат електроенергії, але екстракція каротиноїдів відбувається гірше, ніж у сухої. Осаджені на кукурудзяній крупі сирі біомаси продуцентів Нр7 та 7Сrt висушували за температури 60°C протягом 2 год. 200 грам препарату з біомаси Нр7 містив $3 \pm 0,1$ мг лікопіну, а з 7Сrt $2 \pm 0,1$ мг суміші каротиноїдів.

Біомасу вносили взимку 2010–2012 рр. у раціон курей порід Руська біла, кроси Род-айланд і Браун семи приватних господарствах Київської області. Контролем вважалася відсутність несучості у курей при дотриманні необхідних умов: сухе приміщення, освітлення 12 годин, достатній раціон. У чотирьох господарствах вносили раз на добу запарену лікопінвмісну біомасу Нр7, у трьох – біомасу 7 Сrt. На 10 курей (15–20 кг) брали 5 г сирі біомаси або 0,5 г сухої, що відповідало 1,5 мг екстракції лікопіну або 1 мг суміші каротиноїдів для 7Сrt.

У 2010 р. препарати вносили 5 разів на тиждень протягом двох місяців. У 2011 та 2012 роках після першого внесення препаратів (січень) тиждень спостерігали їх вплив на несучість курей. Наступне внесення відбувалося за потребою у випадку зниження продуктивності курей. У середньому біомаси обох варіантів у 2011 та 2012 рр вносили один раз на тиждень. Статистичний аналіз проводили щоденно.

В умовах птахоферми на ЗАО «Птахофабрика Київська» (м. Бровари) досліджувалося внесення по 200 г форми № 3 обох штамів на 20 голів на добу протягом 5 діб. У досліді використовували курей-несучок породи Ломанн Браун Лайт віком 450 діб. Експериментальна та контрольна групи отримували повнораціонний комбікормом ПК 1-18/4.

Результати досліджень. Ефективність внесення сирі чи сухої лікопінсинтезуючої біомаси штаму Нр7 можна було спостерігати на наступній день після її додавання до раціону харчування курей приватних господарств. З десяти курей 1–2 починали нестися. У подальшому продуктивність, як показано на графіку, пропорційно підвищувалася внесенню біомаси Нр7. Щоденне отримання яєць могло сягати 80 % (2010 р), але при цьому спостерігалися несформованість кальцієвого покриву (рис. 2) або жовток яйця був надміру блідим (рис. 3). Зважаючи на це, взимку 2011–2012 рр. контролювали внесення лікопінвмісної біомаси. Коли кількість отриманих яєць за добу перевищувала половину утримуваних курей її внесення припиняли, а при зниженні продуктивності знову вносили в раціон харчування курей. Таким чином було визначено, що 4–5 разове внесення лікопінвмісної біомаси на місяць сприяє 50 % щоденній несучості курей.

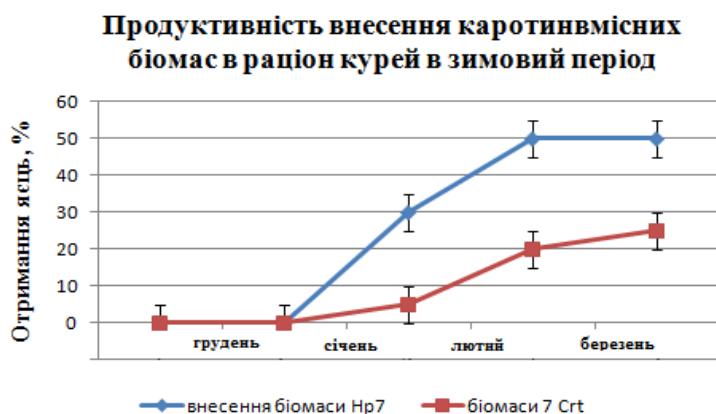


Рис. 2. Відсутність кальцієвого покриття яйця



Рис. 3. Світлий жовток яйця

Натомість внесення біомаси 7Crt до раціону харчування курей в 2010 р тільки на 3–4 добу сприяло 20–25 % продуктивності. Тобто несла яйце одна з 4–5 курей. Взимку 2011–2012 рр., як і для лікопінвмісної, практикували внесення біомаси 7Crt 4–5 разів на місяць. У такому разі 20 % продуктивність фіксували тільки на кінець лютого, яка не знижувалася і в березні без внесення біомаси (графік). Додавання біомаси 7Crt сприяло щільному кальцієвому покриттю, а жовтки були насичено оранжевими. Внесення обох біомас покращувало зовнішній вигляд, апетит курей та посилювало статеву активність півня.

Продуктивність внесення біомаси Hp7 у раціон яйценосних курей ЗАО «Птахофабрики Київської» проявлялася у підвищенні їх несучості в середньому на 10 %, покращенні зовнішніх ознак та апетиту в порівнянні з контрольною групою (таблиця). Поряд з цим знижувалася інтенсивність забарвлення жовтків, яка за стандартною шкалою «РОШ» складала 2, а показник контрольної був 4.

Після внесення біомаси 7Crt в раціон курей птахофабрики спостерігалось лише покращення їх морфо-фізіологічних ознак без змін продуктивності. Крім того, відхилення в 10 % у випадку внесення Hp7 вважалося в межах похибки, тому застосування каротинвмісних біомас у промислових умовах не виправдало наших сподівань.

Таблиця – Вплив біомаси Hp7 на колір жовтка і несучість курей ЗАО «Птахофабрика Київська»

Кури 46-тижневого віку	Раціон харчування	Продуктивність (5 діб внесення)	Колір жовтка за шкалою «РОШ»
Контрольна група (20 гол)	Комбікорм	15±1	4
Дослідна група (20 гол)	Комбікорм + форма № 3 (200 г)	17±1	2

Висновки. Отже, можна рекомендувати для застосування в домашніх умовах внесення мікробної біомаси штамів *S. globisporus* Hp7 для стимуляції репродуктивної функції птиці та 7Crt для їх вітамінізації та оздоровлення в зимовий період.

Перспективним може бути виготовлення на основі цих мікробних біомас профілактично-лікувальних препаратів для птахів.

Список літератури

1. Голембіовська С.Л., Остапчук А.М., Мацелюх Б.П. Біосинтез каротиноїдів представниками роду *Streptomyces* // Фактори експериментальної еволюції організмів. – 2009. – 6. – С. 283 – 287
2. Камінська М.В., Сологуб Л.Н. Каротинсинтезуючі дріжджі *Phaffia rhodozyma* // Вісник Львівського університету. – 2004. – Вип. 35. – С. 3–12.
3. Кирица Елена. Направлений синтез каротиноидов у дрожей и перспектива их использования: Автореф. дис. на затвердження наукового ступеня доктора біології. Кишинев. – 2005. – 129с
4. Проваторов Г. В., Ладика В. І., Бондарчук Л. В. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин – Суми: ТОВ ВТД «Університетська книга». – 2007. – 488 с.
5. Феофилова Е.П. Каротиноиды грибов: биологические функции и практическое использование. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004. – т. 30. – С. 181 – 196.
6. Vachali P., Bhosale P., Bernstein P.S. Microbial Carotenoids // *Methods Mol Biol.* – 2012. – № 898 – P. 41 – 59.
7. Young A. J., Lowe G.M. Antioxidant and prooxidant properties of carotenoids // *Arch. Biochem. and Biophys.* – 2001. – V.18, № 1. – P.20 – 27.

CARRYING CAROTENOID BIOMASS OF STREPTOMYCES IN RATION OF OVIPARUS HENS

Golembiowska S.L., Dvornyc T.V., Lavrenchuk V.Ya., Matselyukh B.P.

Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

It shown productivity of hens oviparous in winter after carrying in their nutrition ration carotenoid biomass strains Streptomyces globisporus Hp7 and 7Crt. Streptomyces strains differ from the carotenoid composition. The strain Hp7 has formed only one carotenoid - lycopene in number of 50±2,5 mg/L of medium. The strain 7Crt

has synthesized 35±2,0 mg/L of medium the mixture of lycopene and beta-carotene. The studies were made in winter conditions in farm «Poultry Kiev» and those private farms where hens have not laid eggs. It determined proportionately dependence adding biomass of Hp7 in hens ration in private farm on their productivity. Adding this biomass 4–5 times per month increased productivity up to 50 % every day, which was the best indicator of winter in these farms. If rate adding was increased, productivity up to 80 %, but density eggshell and yolk color were worse. This strain biomass carrying laying-hens ration of poultry farm has increased the getting eggs every day on 10 %. Results of hens productivity after biomass addition of the strain 7Crt have lacked in quantity of the previous one. It carrying in for hens nutrition ration of farms has given 20–25 % of getting eggs every day, but had no influence on productivity of laying-hens in poultry farm. The getting eggs in a case like that had high qualitative characteristics, exactly shell of eggs has been solid and color of yolk has been saturated. Both strains biomass may carrying in oviparous hens ration of private and poultry farms has improved hens appearance and their appetite.

Keywords: streptomyces, lycopene, beta-carotene, getting eggs.

УДК 638.12:612.397:57.086.8

ВМІСТ ЛІПІДІВ І ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ТКАНИНАХ ОРГАНІЗМУ КАРПАТСЬКИХ БДЖІЛ РІЗНИХ ПОРОДНИХ ТИПІВ В УМОВАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ковальчук І.І., Федорук Р.С., Храбко М.І., Романів Л.І.

Інститут біології тварин НААН, м. Львів, e-mail: irenakovalchuk@ukr.net

Подані дані щодо вмісту загальних ліпідів, співвідношення окремих класів і важких металів у тканинах медоносних бджіл трьох досліджених внутрішньопородних типів. Встановлено вірогідні відмінності фракційного розподілу ліпідів і вмісту Fe, Ni та Cd у тканинах медоносних бджіл дослідних груп порівняно до контрольної.

Дослідження проведено у літній період на трьох групах медоносних бджіл, по 3 вулики в кожній. I група – медоносні бджоли типу «Вучківський», II група – тип «Говерла», III група – тип «Рахівський». Екстрагування загальних ліпідів у зразках тканин медоносних бджіл проводили за методом Фолча, а їх кількість визначали гравіметричним методом. Концентрацію окремих важких металів (Fe, Cu, Ni, Cr, Zn, Pb і Cd) визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК.

Встановлено вірогідні відмінності фракційного розподілу ліпідів і вмісту Fe, Cu, Ni та Cd у тканинах медоносних бджіл II і III груп порівняно до I групи. Встановлено вищий вміст фосфоліпідів і нижчий – неетерифікованих жирних кислот (НЕЖК), триацилгліцеролів і етерифікованого холестеролу у ліпідах тканин бджіл типу «Говерла», у бджіл типу «Рахівський» відзначено вищий відносний вміст моно- та диацилгліцеролів, вільного холестеролу, на фоні зниження рівня НЕЖК та етерифікованого холестеролу. Вміст глікогену в тканинах цілого організму медоносних бджіл був більшим у зразках типу «Говерла» та «Рахівський», порівняно з типом «Вучківський» проте різниці не вірогідні

Отримані результати свідчать про позитивні зміни щодо вмісту окремих фракцій ліпідів, включаючи процеси метаболічного нагромадження енергетичних і пластичних компонентів трофічного ланцюга, а також обміну мінеральних елементів в організмі бджіл, що підтверджує доцільність подальшого селекційного вдосконалення та консолідації цих типів.

Ключові слова: бджоли, тканини, ліпіди, важкі метали, глікоген

Породи бджіл України характеризуються певними морфологічними ознаками, фізіологічними особливостями та продуктивними якостями. Карпатські бджоли пристосувались добре зимувати, нарощувати сильні сім'ї, які ефективно використовують ресурси нектару та проявляють високу медову продуктивність [1]. Дані щодо медової продуктивності сімей карпатських бджіл зібрані впродовж 40-років у процесі їх дослідження, селекції, репродукції та використання, свідчать що за належних умов догляду та утримання вони здатні давати сталі високі медозбори в різних кліматичних зонах. Результати виробничого випробування карпатських бджіл у різних кліматичних умовах показали, що їх використання підвищує медову продуктивність до 50 % [2, 3]. Враховуючи систематичне вивчення та цілеспрямоване дослідження карпатських бджіл з відселекціонованих ліній та типів на даний час зберігаються та масово розводяться такі типи бджіл: «Вучківський», «Говерла» та «Рахівський» [4, 5, 6]. У зв'язку з відсутністю даних про біохімічні характеристики бджіл цих типів проведені дослідження вмісту ліпідів, співвідношення їх класів, глікогену та важких металів в тканинах організму карпатських бджіл типів «Вучківський», «Говерла» і «Рахівський», отриманих із селекційних пасік ННЦ «Інститут бджільництва імені П.І. Прокоповича» в умовах Закарпаття.

Метою дослідження було порівняльне вивчення ліпідного та мінерального складу тканин організму карпатських бджіл різних типів.

Матеріал та методи. Дослідження проведено на трьох племінних пасіках: I група – пасіка, де репродукуються карпатські бджоли типу «Вучківський» – с. Вучкове Міжгірського району Закарпатської