

---

# ТВАРИННИЦТВО, КОРМОВИРОБНИЦТВО, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

---

ANIMAL HUSBANDRY, FEED PRODUCTION,  
STORAGE AND PROCESSING OF AGRICULTURAL PRODUCTS

УДК 636.592.084.1

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.136.2.27>

---

## ВПЛИВ ЙОДО-, СЕЛЕНОВМІСНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ВІТАМІНУ Е НА ВІДТВОРНІ ЯКОСТІ БАТЬКІВСЬКОГО СТАДА ЯПОНСЬКИХ ПЕРЕПЕЛІВ

---

*Любенко О.І. – к.с.-г.н., доцент,  
доцент кафедри технологій виробництва та переробки  
сільськогосподарської продукції імені академіка В.Г. Пеліха,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

*У статті викладено матеріал з актуальних питань щодо застосування йодо-, селеновмісних препаратів, вітаміну Е та їх вплив на відтворні якості батьківських стад японських перепелів. Під час інкубації яєць японських перепелів важливим є повноцінна годівля, ключовою ланкою якої є мікро-, макроелементи та вітаміни. Вітамін Е відіграє важливу роль у розвитку ембріона, у печінці ембріона на пізніх стадіях росту спостерігається високий вміст вітаміну Е, вміст  $\alpha$ -токоферолу в печінці ембріонів значно вищий, ніж у печінці дорослих особин. У печінці перепелят вміст  $\alpha$ -токоферолу значно збільшується в кінці ембріогенезу і досягає максимального рівня у виведених перепелят. Перші два тижні вміст вітаміну Е в залишковому жовтку протягом розвитку ембріонів птиці зменшується одночасно зі збільшенням його кількості в печінці, у виведених перепелят 60% його міститься в жовточному мішку, 15% – в печінці. Тривалість досліду – 5 місяців. Контрольна та дослідні групи птиці були сформовані за методом аналогів, вирівняних за живою масою та віком, птиця утримувалася в клітках, основні параметри утримання та годівлі птиці відповідали встановленим вимогам. Під час досліду в кожній групі птиці щоденно визначено валовий збір та вихід інкубаційних яєць, щомісяця – кількість яєць на початкову несучку, в тому числі інкубаційних. Для визначення інкубаційних якостей яєць протягом 5 днів у кожній групі зібрано інкубаційні яйця, що зберігалися за нормативними умовами. Інкубацію яєць, біологічний контроль за розвитком ембріонів здійснено згідно з рекомендаціями, обробку результатів досліду проведено згідно з загальноприйнятими математичними, біометричними методами з визначенням критерію достовірності за Стьюдентом. Визначено вплив вітаміну Е, йоду та селену в комбікормі батьківського стада на відтворні якості птиці. Збагачений раціон преміксом «Сальвовіт» сприяв підвищенню заплідненості (1,3%) і виводимості яєць (1,8%), виводу конденційного молодняка (2,1%).*

**Ключові слова:** йод, селен, вітамін Е, премікс, інкубаційні яйця, заплідненість, вивід молодняка.

---

**Liubenko O.I. The influence of iodine-, selenium-containing drugs and vitamin E on the reproductive quality of the parent flock of Japanese quail**

The article presents material on current issues regarding the use of iodine- and selenium-containing preparations, vitamin E and their influence on the reproductive qualities of parent flocks of Japanese quail. During the incubation of Japanese quail eggs, it is important to provide complete nutrition, the key element of which are micro-, macro-elements and vitamins. Vitamin E plays an important role in the development of the embryo, a high content of vitamin E is observed in the liver of the embryo at the later stages of growth, the content of  $\alpha$ -tocopherol in the liver of embryos is much higher than in the liver of adults. In the liver of quails, the content of  $\alpha$ -tocopherol increases significantly at the end of embryogenesis and reaches the maximum level in hatched quails. During the first two weeks, the content of vitamin E in the residual yolk during the development of the bird's embryos decreases simultaneously with the increase in its amount in the liver; in hatched quails, 60% of it is contained in the yolk sac, 15% – in the liver. The duration of the experiment is 5 months. Control and research groups of birds were formed according to the method of analogs, equalized by live weight and age, birds were kept in cages, the main parameters of keeping and feeding birds met the established requirements. During the experiment, in each group of birds, the gross collection and yield of hatching eggs was determined daily, and the number of eggs per initial laying hen, including hatching eggs, was determined monthly. In order to determine the hatching qualities of eggs, hatching eggs that were kept according to standard conditions were collected for 5 days in each group. Incubation of eggs, biological control of the development of embryos was carried out in accordance with the recommendations, processing of the results of the experiment was carried out in accordance with generally accepted mathematical and biometric methods with the determination of the reliability criterion according to the Student. The influence of vitamin E, iodine and selenium in the combined feed of the parent flock on the reproductive qualities of the bird was determined. The diet enriched with the Salvovit premix contributed to an increase in fertilization (1.3%) and hatchability of eggs (1.8%), hatching of condensed young (2.1%).

**Key words:** iodine, selenium, vitamin E, premix, hatching eggs, fertilization, breeding of young.

**Постановка проблеми.** Розведення перепелів набуло достатньо широкого розвитку та базується на основі сучасних наукових досліджень, ріст та розвиток, поведінка перепелів залежить як від генетичних, кормових факторів, так і від умов вирощування та утримання, багато факторів впливає на комплектування батьківського стада перепелів та подальшу їх продуктивність, підвищення рівня несучості, приростів живої маси, віком статевого дозрівання і розвитком репродуктивних органів самців та самок, інкубаційні якості яєць. Вплив йодо-, селеномісних препаратів в комплексі з вітаміном Е та дози їх введення до основного раціону досить суперечливі у годівлі перепелів, значну увагу потребує дослідження впливу зазначених препаратів на відтворні якості батьківського стада. У зв'язку з цим однією з актуальних проблем є визначення раціональних доз введення препаратів йодид калію, селену та вітаміну Е у раціон батьківського стада японського перепела, рішення якої дозволить ефективніше використовувати генетичний їх потенціал, підвищити продуктивність і строки їх використання, раціональніше використовувати кормову базу, підвищити відтворні якості батьківського стада.

Отже, покращення відтворних якостей батьківського стада японських перепелів є актуальним питанням, дослідження впливу йоду, селену та вітаміну Е на вихід інкубаційних яєць, заплідненість та вивід молодняку є додатковим шляхом поліпшення ефективності виробництва продукції перепелівництва.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літературних даних про вплив різних чинників на продуктивні якості японських перепелів дозволяє зробити висновок, щодо теперішнього часу в літературі є суперечливі відомості про дози введення препаратів йоду, селену та вітаміну Е в раціон поголів'я

батьківського стада та їх вплив на відтворні якості, тому дослідження в цьому напрямку є актуальними.

Науковими дослідженнями було доведено, що вітамін Е відіграє важливу роль у підтримці функцій організму та репродуктивної здатності у більшості видів тварин [2, 7]. Доведено що саме вітамін Е стимулює весь метаболізм птиці, включаючи білковий, вуглеводний, жировий, мінеральний та водний обмін, нормалізує роботу м'язової та нервової тканини і підвищує імунітет, дефіцит вітаміну спричиняє проблеми з відтворенням птиці. Вітамін Е відіграє важливу роль в організмі птиці, включаючи процес формування яєць, запліднення яєць, виводимість, рухливість сперматозоїдів, швидкість запліднення та постнатальний ріст, його основна функція полягає в інгібуванні утворення активних форм кисню в клітинах і тканинах [1, 9].

Дефіцит вітаміну Е призводить до високої смертності ембріонів у перші чотири дні після інкубації яєць. У молодняка курей розвивається енцефаломаліяція, ексудативна хвороба, дегенерація яєчників, статева стерильність, крововиливи під крилами, дегенеративні зміни в скелетних і серцевих м'язах (лейкоміопатія), підвищена проникність і вразливість капілярів. Вітамін Е захищає інші жиророзчинні вітаміни від окислення, запобігає окисленню вітаміну А і позитивно впливає на його накопичення в печінці, дія вітаміну Е посилюється в присутності інших поживних речовин-антиоксидантів, вітамін С значно посилює його захисну дію.

Фактором, що підвищує потребу організму птиці у вітаміні Е, є підвищене споживання поліненасичених жирних кислот, які містяться в достатній кількості в раціонах з високим вмістом білка. Вітамін Е – дуже важливий інгредієнт, який часто міститься в преміксах та кормах для птиці; його вперше виділили з пророслого зерна пшениці в 1936 році і почали використовувати в кормах для птиці. Це активний антиоксидант і нейтралізатор вільних радикалів, вільні радикали – це пошкоджені молекули та іони різних речовин, які є небезпечними для клітин і тканин організму. Вітамін Е дають усім видам птиці, завдяки своїм антиоксидантним властивостям вітамін Е позитивно впливає на якість м'яса, тому його використовують у відгодівельних раціонах курчат-бройлерів [7].

Для поліпшення фертильності вітамін Е широко використовується в раціонах батьківської стади птиці та отримання якісних інкубаційних яєць, користь вітаміну Е науково доведена, і його використання є важливим для успішного птахівництва.

**Постановка завдання.** Дослідження проведено з метою визначення впливу препаратів йоду, селену та вітаміну Е в складі раціонів для батьківського стада японського перепела на відтворні якості птиці.

**Матеріал і методи досліджень.** Комплектування батьківського стада птиці, як правило, пов'язане з переміщенням її в нові умови життя, що викликає у неї стрес, від ступеня якого залежить у подальшому стан і продуктивність птиці. Пізнання критичних фаз розвитку – ключова позиція для розуміння процесів росту і розвитку організму. Організм на кожному етапі розвитку не реалізує всіх своїх можливостей, запрограмованих в генотипі, тому цілеспрямовані, розумні дії на організм у критичні фази розвитку допоможуть прискорити реалізацію можливостей організму.

Пізнання термінів критичних фаз розвитку необхідні для практичної зоотехнії і ветеринарії, прогнозування розвитку і росту тварин [1, 3]. При комплектуванні батьківського стада перепелів, необхідно враховувати не тільки основні екстер'єрні показники, живу масу та несучість, а й непрямі – вік птиці при знесенні першого яйця, досягненні 25- і 50%-ої несучості, так як ці показники залежать один від

одного і визначають статеву зрілість птиці. Є рекомендації комплектувати батьківське стадо перепелів навіть в 3-місячному віці. Зустрічаються джерела, в яких вказують вік перепелів при комплектуванні стада 6 і 7 тижнів [2, 5].

Ряд досліджень показали, що з 35- до 42-денного віку маса сім'яників у перепелів збільшилася в 24 рази, а яєчників у перепілок – в 96,8 рази [8]. У літературі є відомості, що підтверджують ці дані щодо японських перепелів. Вчені також встановили, що динаміка живої маси 145 самців і 149 самок до 5-и тижневого віку і встановлено, що до 3-тижневого віку інтенсивність росту у птахів обох статей була приблизно однаковою, протягом 4-ого, особливо, 5-ого тижнів життя. У віці 4 тижнів – маса перепелів становила 80% маси дорослих індивідуумів [4].

В наших дослідженнях комплектування батьківського стада перепілок здійснювали у 6-тижневого віці, технологічні параметри утримання були однаковими для усіх груп досліду у межах норм ВНТП – 94 (Відомчі норми технологічного проектування 1994 р.). Годівля перепелів у період досліду здійснювалася комбікормом, збалансованим за основними поживними та біологічно-активним речовинам у відповідності з віковими нормами.

Рух поголів'я батьківського стада перепілок проводили виходячи із фактичних даних збереження поголів'я птиці за минулий 2023 рік і керуючись орієнтовним розподілом вибракувань поголів'я перепелів [2]. Середньомісячне і середньорічне поголів'я розраховували через середньоарифметичну. Валове виробництво перепелиних яєць розраховували керуючись проведеним рухом поголів'я птиці і фактичною середньомісячною несучістю перепілок за 2023 рік. Поголів'я батьківського стада визначили потребою в інкубаційних яйцях і виходом племінних яєць. Статеве співвідношення самців до самок становить 1:3. Виведення молодняку – показник, який визначається відношенням числа виведеного молодняку до числа запліднених яєць, у відсотках.

На початку досліду, що тривав п'ять місяців, дослідні групи (по 160 голів у кожній) були сформовані за методом аналогів із птиці, вирівняної за живою масою в 42-денному віці, основні параметри утримання і годівлі відповідали встановленим вимогам [10, 11]. Птиці дослідних груп додатково давали вітамін Е та селен у вигляді селеніту натрію згідно з вищенаведеною схемою, п'ята група отримувала премікс «Сальвавіт». Обробку результатів проводили математичними і біометричними методами з визначенням критерію достовірності за Стьюдентом.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідження були проведені на поголів'ї японських перепелів, птиця утримувалася в умовах фермерських господарств Херсонської області (табл. 1).

Підвищений вміст метіоніну запобігає розкльовуванню та дозволяє покращити добірне яйце. Вітамін С та магній підвищують опірність до захворювань й стресів, стимулюють імунну систему, організм птиці не здатний самостійно синтезувати вітаміни та амінокислоти в кількостях, достатніх для високої продуктивності, він має отримувати все потрібне з кормом. У період відкладання яєць вітамінно-мінеральна годівля перепелів-несучок істотно впливає не тільки на здоров'я птиці, але і на кількість та якість яєць та відтворні якості, покращує якість інкубаційних яєць.

Аналіз даних досліджень показав, що використання йодо-, селеновмісних препаратів в комплексі з вітаміном Е для поголів'я батьківського стада для отримання якісних інкубаційних яєць певним чином вплинуло на підвищення рівня несучості та відтворні якості, підвищився вивід молодняку.

Таблиця 1

**Схема дослідів щодо використання препаратів йоду, селену на вітаміні Е**

Група	Кількість голів	Спосіб застосування йоду, селену, вітаміну Е	Дози введення препарату	Термін використання препарату
1 контрольна група	160 (120♀+40♂)	-	-	-
2 дослідна група	160 (120♀+40♂)	з кормом (йодид калію)	5 г/ 100 кг корму	на протязі всього періоду несучості
3 дослідна група	160 (120♀+40♂)	з кормом (йодид калію+ Se)	5 г/ 100 кг корму+ (0,3мг/кг) Se	на протязі всього періоду несучості
4 дослідна група	160 (120♀+40♂)	з кормом (йодид калію+ Se+ вітамін Е)	5 г/ 100 кг корму + (0,3мг/кг) Se + вітамін Е (25 мг/кг)	на протязі всього періоду несучості
5 дослідна група	160 (120♀+40♂)	з кормом + премікс «Сальвавіт»	100 г/ 10 кг корму	на протязі всього періоду несучості

На інкубаційні якості яєць впливають: спадковість, вік, здоров'я птиці, співвідношення в стаді самців і самок, рівень годівлі й утримання, ветеринарносанітарні умови, збір, сортування, транспортування яєць, умови збереження їх до інкубації. На виводимість впливають три групи чинників: фактори репродукції (генетика, вік птиці, сезонність і годівля), чинники, пов'язані із яйцями (якість яєць і терміни їх зберігання, запліднення яйцеклітини та розвиток ембріону), а також фактори інкубатора (температура, відносна вологість, концентрація двоокису вуглецю, вентиляція, повертання лотків із яйцями, охолодження і гігієна). Виводимість, в певній мірі, залежить від спадковості, ця залежність коливається в межах від 3 до 20% [3].

Дані результатів інкубації яєць перепелів при використанні препаратів різного складу наведено в таблиці 2, 3.

Використання в годівлі перепелів йодо- та селеновмісних препаратів в комплексі з вітаміном Е та застосування преміксу «Сальвавіт» позитивно впливає на якість інкубаційних яєць та вивід молодняку, який складає 61,7–66,1%, що на 5,4% більше, ніж у контрольній групі.

Найкращий результат за показником виводу молодняку одержано у п'ятій дослідній групі, де застосовувався премікс «Сальвавіт». Премікс для перепелів-несучок розроблений з урахуванням потреб у біологічно-активних речовинах організму перепелів. Він містить повний комплекс вітамінів і мінеральних речовин, необхідних для підтримки міцного здоров'я й високої несучості перепілок, а також має цілу низку переваг, ретельно підібране співвідношення між вітамінами А, D<sub>3</sub>, та Е, що сприяє кращій несучості. До складу преміксу також включені незамінні амінокислоти – метіонін та лізин, які є найбільш дефіцитними в рослинних кормах та, водночас, найнеобхіднішими для батьківського стада перепелів.

На початку досліджу, що тривав п'ять місяців, дослідні групи (по 160 голів у кожній) були сформовані за методом аналогів із птиці, вирівняної за живою масою в 42-денному віці, основні параметри утримання і годівлі відповідали встановленим вимогам [4]. Птиці дослідних груп додатково давали вітамін Е та селен у вигляді селеніту натрію згідно з вищенаведеною схемою. Обробку результатів проводили математичними і біометричними методами з визначенням критерію достовірності за Стьюдентом.

Проведеними дослідженнями встановлено, що незалежно від рівня вітаміну Е у раціоні батьківського поголів'я вміст загальних ліпідів та загального білка в жовтку інкубаційних яєць становить відповідно 54,2–55,6 і 133–134 мг/г. Отже, додаткове введення вітаміну Е у дозі 30 г/т достовірно не впливає на вміст даних речовин у яєчному жовтку перепелів.

Таблиця 2

**Продуктивність японських перепілок батьківського стада**

Показник	Групи				
	1	2	3	4	5
Несучість на початкову несучку, шт.: – всього	63,7	67,4	70,6	77,0	79,0
– за місяць	18,1±0,89	19,2±0,64*	21,1±0,89**	23,4±0,80*	24,5±0,80*
Несучість на середню несучку, шт.: –всього	80,8	84,3	86,7	97,6	98,3
–за місяць	20,1±1,17**	21,4±0,93***	24,4±1,40***	22,9±0,77**	23,1±0,73**
Інтенсивність несучості,%	66,97±3,90**	71,40±3,08***	74,44±4,15***	81,25±2,14**	81,44±2,14**
Маса яєць, г	11,56±0,05***	12,14±0,06***	13,01±0,08***	13,01±0,09***	12,89±0,09***
Витрати корму: –на 10 яєць, кг	0,484±0,027	0,420±0,217**	0,418±0,020***	0,395±0,036**	0,418±0,056**

\*\*  $P < 0,05$ ; \*\*\*  $P < 0,001$  порівняно з 1-ю групою

Потреби птиці у вітаміні Е не повністю задовольняються через низький вмістом його у зернових сумішах, тому до складу комбікормів для птиці включають гарантовані добавки вітаміну Е. Згідно зі стандартами Американської наукової ради [5], потреба у вітаміні Е для курей-несучок становить 5–10 мг/кг, курчат-бройлерів – 10 мг/кг, а промислових і племінних курей – відповідно 5 і 10 мг/кг відповідно. Потреба у вітаміні Е для індиків та промислових індиків становить 10–12 мг/кг, а для племінних індиків – 25 мг/кг. Потреба у вітаміні Е для японських перепелів становить 12 мг/кг і 25 мг/кг для племінних перепелів.

Так, введенням препаратів йоду та селену з вітаміном Е спостерігалось підвищення несучості на середню перепілку лише у 3-й та 4-й дослідних групах в 1,2–1,9 раза, – на 6,8–17,6%, виходу яєчної маси – на 38–69%. Причому за весь період досліджу найбільш високу несучість мали перепілки 5-ї дослідної групи, в кормі яких вводили 1%.

Таблиця 3

**Результати інкубації дослідних груп при використанні йодо-, селеновмісних препаратів та вітаміну Е**

Показник	Групи									
	1		2		3		4		5	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Закладено яєць	392	100	392	100	392	100	392	100	392	100
Виведено молодняку, гол.	238	60,7	243	60,7	245	60,7	256	65,3	259	66,1
Відходи інкубації	154	39,3	154	39,3	154	39,3	136	34,7	133	33,9
в тому числі: незапліднені	72	18,4	70	18,4	71	18,4	69	18,1	71	18,1
кров'яне кільце	18	4,6	18	4,6	18	4,6	12	3,1	13	3,3
завмерлі	10	2,5	10	2,5	10	2,5	9	2,3	7	1,8
задохлики	54	13,8	54	13,8	54	13,8	44	11,2	42	10,7

Так, введенням препаратів йоду та селену з вітаміном Е спостерігалось підвищення несучості на середню перепілку лише у 3-й та 4-й дослідних групах в 1,2–1,9 раза, – на 6,8–17,6%, виходу яєчної маси – на 38–69%.

Причому за весь період дослідження найбільш високу несучість мали перепілки 3-ї дослідної групи, в кормі яких рівень сирого протеїну та обмінної енергії становив відповідно 24% та 1,30 МДж у 100 г.

Однак чинні норми згодовування жиророзчинних вітамінів, включаючи вітамін Е, птиці потребують коригування у зв'язку з підвищеним метаболізмом в організмі птиці, через те, що генетичний потенціал птиці значно змінився за останні роки, висока несучість сучасних кросів курей, високі показники конверсії корму у курчат-бройлерів вимагають коригування раціонів для жиророзчинних вітамінів, включаючи вітамін Е. Споживання вітамінів на одиницю продукції значно знижується, для курей-несучок споживання вітаміну Е на одне яйце, знесене за рік, становить на 1% менше, для бройлерів річне споживання вітаміну Е знижується на 0,8%, а у індиків – на 0,6% на кілограм приросту маси тіла.

**Висновки.** Виходячи з вище зазначеного вивід добового молодняку збільшується на 21 голову, що сприяє збільшенню прибутку на 284,00 грн і підвищенню рентабельності виробництва добового молодняку перепелів на 15,43%. Узагальнюючи аналіз економічної ефективності використання йодо-, селеновмісних препаратів в комплексі з вітаміном Е при отриманні якісних інкубаційних яєць перепелівництва, можна зробити висновок, що саме ці препарати дають можливість підвищити відтворні показники перепелів японської породи.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Б. Я. Кирилів, І. Б. Ратич, А. В. Гунчак, Є. І. Федорович. Біологічні та метаболічні особливості різних видів сільськогосподарської птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2015. Т. 17, № 1(3). С. 71–80.
2. Вовченко Б.О. Корбич Н.М., Щєбля М.І. Норми протеїнового живлення овець асканійської тонкорунної породи в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Сільськогосподарські науки. Вип. 110. – 2019.

3. Ведмеденко О.В. Якість інкубаційних яєць, як передумова успішної інкубації. *Актуальні дослідження з проблем розведення, генетики та біотехнології у тваринництві: матеріали XXI Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і аспірантів, присвячені 85-й річниці від дня народження академіка НААН Михайла Зубця та Дню науки в Україні/НААН, Ін-т розведення і генетики тварин імені МВ Зубця; за ред. ОМ Жукорського. Чубинське, 2023. 36.*
  4. Drbohlav, V. & Metodiev, S. (2009). Divergentna selektsiya po zhiva masa na 5-sed. vŭзраст pri yaponskiya pŭdŭpŭdŭk [Divergent selection on live mass at 5-seventh aged Japanese jellyfish]. *Zhivotnovŭdni nauki*, 2 (56), 31 [in Bulgarian].
  5. Genchev, A. & Aleksieva, D. (1999). Vliyanie na prodŭlzhitel'nosta na inkubatsiyata vŭrkhu zhiznenosta i rastezha na yaponskiya pŭdŭpŭd'k *Zhivotnovŭdni nauki*, 3–4, 33–36.
  6. Polanco, G., Enriquez, J., Fonseca, A., Clavijo, A. & Bello, P. (1998). Curvas de crecimiento de la Codorniz Japonesa. *Rev. Cub. Cienc. Avicola*, 22 (1), 53–57.
  7. Вплив складу раціону для племінних курей на якість інкубаційних яєць, рівень каротиноїдів і жиророзчинних вітамінів А і Е у жовтку яєць і тканинах ембріонів і курчат /Гунчак А. В., Андреева Л. В., Стояновська Г. М. та ін. *Птахівництво. Матеріали V Української конференції по птахівництву з міжнародною участю. 2004. 55. С. 234–243.*
  8. Вітамін Е та його функції. URL: <https://biovit.ua/ua/news/vitaminy/vse-ovitamine-e> (дата звернення: 20.04.2024).
  9. Сахацький Г.І., Десятський С.П. Моделювання концентрації вітаміну Е і малонового діальдегіду в печінці та сіменниках птиці. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*, 2019. Вип. 122. С. 275–280. DOI <https://doi.org/10.32851/226-0099.2021.122.41>
  10. Б. Я. Кирилів, І. Б. Ратич, А. В. Гунчак, Є. І. Федорович. Біологічні та метаболічні особливості різних видів сільськогосподарської птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Львів, 2015. Т. 17, № 1(3). С. 71–80.*
-