

DOI 10.37000/abbsl.2025.115.10

УДК 636.7.09:636.087.7:579.89

Леся Бондаренко,

кандидат ветеринарних наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0000-0003-3751-9140

e-mail: lvbondarenko@ukr.net

Юрій Балацький,

кандидат ветеринарних наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0000-0002-3117-9467

e-mail: balatskiyy@ukr.net

Максим Федорченко,

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0000-0002-5068-7037

e-mail: cezarfam@ukr.net

Василь Малина,

кандидат ветеринарних наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0000-0002-1319-9026

e-mail: vmalina-88@ukr.net

Віталій Гришко, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0000-0002-0340-513x

e-mail: vetalgwa44@gmail.com

Лариса Бартків,

кандидат технічних наук

ДП «КИЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»

м. Біла Церква, Україна

ORCID: 0009-0007-7045-6010

e-mail: office@centr.bcdst.kiev.ua

Тарас Гут,
кандидат технічних наук
ДП «КІЇВОБЛСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»
м. Біла Церква, Україна
ORCID: 0000-0002-5806-0060
e-mail: tarasgut@ukr.net

SPIRULINA PLATENSIS ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ІМУННОЇ ВІДПОВІДІ ТА СТІЙКОСТІ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ У СЛУЖБОВИХ СОБАК

Анотація

У статті досліджено вплив Spirulina platensis на ключові аспекти імунної системи та рівень захворюваності службових собак, що зазнають хронічного стресу. Метою роботи була комплексна оцінка потенціалу цієї мікроводорості як природного імуномодулятора для оптимізації імунної відповіді та підвищення резистентності до захворювань у тварин, чия службова діяльність пов'язана з високими фізичними та психологічними навантаженнями. Дослідження проведено на 20 службових собаках породи німецька вівчарка (віком 3-5 років), які регулярно піддавалися стресовим впливам. Тварини були розподілені на дві групи: контрольну та дослідну. Протягом експерименту здійснювався моніторинг показників гуморального (IgA, IgM, IgG), клітинного (кількість Т-, В-, О-лімфоцитів, ФАН) імунітету та неспецифічної резистентності (лізоцимна активність сироватки крові). Окремо вівся облік частоти та тривалості гострих респіраторних захворювань і шлунково-кишкових порушень. Результати дослідження продемонстрували підвищення в дослідній групі IgA (на 34,4%), IgM (на 26,47%) та IgG (на 25,55%) порівняно з контрольною групою. Аналіз субпопуляцій лімфоцитів виявив достовірне збільшення абсолютної кількості Т-, В- та О-лімфоцитів (на 25%, 25% та 25,58% відповідно). ФАН була вищою у дослідній групі на 37,1%, а лізоцимна активність сироватки крові збільшилася на 44,0%. Клінічно це супроводжувалося зниженням частоти (на 66,7% для ГРЗ та на 80% для ШКП) та середньої тривалості (на 51,2% для ГРЗ та на 61,5% для ШКП) захворювань у дослідній групі. Отримані результати свідчать про виражений позитивний вплив Spirulina platensis на різні складові імунної системи службових собак, які зазнають хронічного стресу. Це обґрунтовує перспективність застосування Spirulina platensis як ефективної та безпечної функціональної кормової добавки для підтримки здоров'я та підвищення стійкості до захворювань у службових собак, що є важливим аспектом їхньої професійної діяльності.

Ключові слова: Spirulina platensis, службові собаки, імунна система, імуноглобуліни, лімфоцити, фагоцитарна активність, лізоцимна активність, захворюваність, стрес

Вступ. Службові собаки відіграють критично важливу роль у різноманітних сферах діяльності людини, включаючи правоохоронні органи, пошуково-рятувальні операції, охорону кордонів та допомогу людям з особливими потребами. Інтенсивний режим роботи, фізичні та психологічні навантаження, а також потенційний контакт з патогенними мікроорганізмами роблять їх особливо вразливими до зниження імунної функції та розвитку різноманітних захворювань [1, 2, 3]. Службові собаки часто зазнають тривалого впливу фізіологічного та психологічного стресу через участь у патрулюванні, пошуково-рятувальних операціях, транспортуванні, зміні середовища тощо.

Стрес чинить негативний вплив на функціонування імунної системи, що підвищує ризик інфекційних захворювань та знижує загальну працездатність тварин. У зв'язку з цим актуальним є пошук безпечних природних засобів для підвищення імунної реактивності організму [4, 5, 6, 7].

У пошуках ефективних та безпечних засобів підтримки здоров'я тварин все більшу увагу привертають природні біологічно активні речовини. Серед них особливе місце займає синьо-зелена мікроводорість *Spirulina platensis* (Nordstedt) Geitler, відома своїм багатим хімічним складом та широким спектром корисних властивостей. *Spirulina platensis* є цінним джерелом високоякісного білка, вітамінів (групи В, бета-каротину, вітаміну Е), мінералів (заліза, цинку, селену), поліненасичених жирних кислот (гама-ліноленової кислоти) та унікальних пігментів, таких як фікоціанін [8, 9]. Ці компоненти зумовлюють її антиоксидантні, протизапальні, гепатопротекторні та, що особливо важливо в контексті даної статті, імуномодулюючі властивості.

Попередні дослідження на різних видах тварин, включаючи домашніх улюбленців та сільськогосподарську худобу, продемонстрували позитивний вплив *Spirulina platensis* на показники імунної системи, підвищення стійкості до інфекцій та покращення загального стану здоров'я [10, 11]. Однак, наукові дані щодо застосування *Spirulina platensis* для підвищення імунної відповіді та стійкості до захворювань саме у службових собак залишаються обмеженими та потребують більш глибокого вивчення.

Мета: оцінити вплив *Spirulina platensis* на рівень імуноглобулінів, фагоцитарну активність та частоту захворювань у службових собак, що перебувають у стресогенних умовах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проведено на 20 службових собаках (німецькі вівчарки віком 3–5 років), які перебували у стресових умовах (часті перевезення, інтенсивні тренування, зміна клімату). Тварини були розподілені на дві групи: контрольна (n=10) — стандартний раціон; дослідна (n=10) — раціон із додаванням *Spirulina platensis* в дозі 100 мг/кг маси тіла щоденно протягом 30 днів. Умови утримання, годівлі та виконання службових навантажень у групах були однаковими.

Забір венозної крові здійснювали з яремної вени у ранкові години натще, в умовах мінімального стресу для тварин.

Кількісну оцінку субпопуляцій лімфоцитів (Т-, В-, О-) у периферичній крові проводили за допомогою розеткоутворювального методу (метод Е. Розенберга в модифікації В. П. Скулачова). Т-лімфоцити визначали за кількістю розеток з еритроцитами барана (Е-розетки). Клітини, які формують стабільні комплекси з еритроцитами, вважалися Т-лімфоцитами. В-лімфоцити виявляли за допомогою розеткоутворення з еритроцитами, обробленими антисироваткою до імуноглобулінів G (ЕАС-розетки). О-лімфоцити (загальна кількість лімфоцитів) визначали методом прямого підрахунку у фарбованих мазках. Після інкубації підраховували кількість лімфоцитів, які утворили розетки, і визначали їхній відсоток від загальної кількості лімфоцитів.

Оцінювали рівні імуноглобулінів класів А, М, G у сироватці крові (методом імуноферментного аналізу), фагоцитарну активність нейтрофілів (ФАН, за поглинанням латексних частинок), лізоцимну активність сироватки крові визначали турбідиметричним методом за М.Ю. Малютіним у модифікації Р.В. Алексєєва.

Також вели облік захворювань (ГРЗ, шлунково-кишкові порушення) протягом дослідження.

Визначення та контроль імунологічних показників у крові службових собак є критично важливим для забезпечення їхнього здоров'я, працездатності та ефективного виконання службових обов'язків. Службові собаки, особливо німецькі вівчарки, часто піддаються значним фізичним та психологічним навантаженням, контактують з різноманітними середовищами та потенційними джерелами інфекцій.

Регулярний моніторинг рівнів імуноглобулінів (IgA, IgM, IgG) методом імуноферментного аналізу (ІФА) дозволяє оцінити стан гуморальної ланки імунітету, яка відіграє ключову роль у захисті від позаклітинних патогенів. Зниження або підвищення рівнів певних імуноглобулінів може свідчити про наявність інфекційного процесу, імунодефіциту або алергічних реакцій, що потребує своєчасного втручання.

Таблиця 1

Рівні імуноглобулінів (IgA, IgM, IgG) у сироватці крові службових собак (нмоль/л)

Група	IgA (нмоль/л)	IgM (нмоль/л)	IgG (нмоль/л)
Контрольна	1,25 ± 0,09	1,70 ± 0,12	10,45 ± 0,60
Дослідна	1,68 ± 0,11*	2,15 ± 0,15*	13,12 ± 0,75*

*Примітка: $p < 0,05$ — достовірна різниця порівняно з контрольною групою

Представлені дані демонструють статистично значуще підвищення рівнів основних класів імуноглобулінів (IgA, IgM, IgG) у сироватці крові дослідної групи службових собак порівняно з контрольною. Так у дослідній групі відмічено статистично достовірне підвищення рівня IgG на 25,55 %, IgA — на 34,4 %, IgM — на 26,47 % порівняно з контролем ($p < 0,05$).

Підвищення IgA у дослідній групі свідчить про посилення місцевого імунітету. IgA відіграє ключову роль у захисті слизових оболонок, які є важливим бар'єром проти патогенів. Збільшення його концентрації може вказувати на стимуляцію імунної системи слизових оболонок, що потенційно підвищує резистентність до інфекцій, які проникають через ці бар'єри (респіраторні або шлунково-кишкові).

Статистично значуще зростання рівня IgM, імуноглобуліну первинної імунної відповіді, в дослідній групі вказує на активацію ранньої фази гуморального імунітету. Підвищені концентрації IgM можуть забезпечувати

більш швидко та ефективну елімінацію нових антигенів, з якими може стикатися організм службових собак під час виконання своїх обов'язків.

Найбільш виражене статистично значуще зростання спостерігається у рівні IgG, основного імуноглобуліну вторинної імунної відповіді та довготривалого імунітету. Підвищення IgG свідчить про формування більш міцної та специфічної гуморальної відповіді. Це може бути результатом кращого розпізнавання антигенів та ефективнішої активації В-лімфоцитів, що призводить до посиленого вироблення антитіл, які забезпечують тривалий захист.

Таким чином, отримані дані чітко демонструють, що застосування *Spirulina platensis* має виражений стимулюючий вплив на гуморальну ланку імунної системи службових собак, проявляючись у достовірному збільшенні сироваткових рівнів IgA, IgM та IgG. Це може мати позитивне значення для підвищення загальної імунної компетентності та стійкості службових собак до різноманітних захворювань.

Визначення та контроль кількісного вмісту Т-, В- та NK-лімфоцитів у периферичній крові дозволяє отримати більш глибоке розуміння стану клітинної та вродженої ланок імунної системи службових собак. Зміни у співвідношенні цих субпопуляцій можуть бути маркерами імуномодулюючого впливу досліджуваного фактора або свідчити про розвиток певних патологічних процесів. Комплексний аналіз ЛАСК та субпопуляцій лімфоцитів у поєднанні з оцінкою рівнів імуноглобулінів надає повнішу картину імунного статусу тварин.

Таблиця 2

**Кількість Т-, В-, О-лімфоцитів у периферичній крові службових собак
($\times 10^6/\text{л}$)**

Група	Т-лімфоцити ($\times 10^6/\text{л}$)	В-лімфоцити ($\times 10^6/\text{л}$)	О-лімфоцити ($\times 10^6/\text{л}$)
Контрольна	$1,32 \pm 0,08$	$0,84 \pm 0,05$	$2,15 \pm 0,12$
Дослідна	$1,65 \pm 0,10^*$	$1,05 \pm 0,07^*$	$2,70 \pm 0,15^*$

***Примітка:** $p < 0,05$ — достовірна різниця порівняно з контрольною групою

У дослідній групі спостерігається статистично значуще вища абсолютна кількість Т-лімфоцитів ($1,65 \pm 0,10 \times 10^6/\text{л}$) порівняно з контрольною групою ($1,32 \pm 0,08 \times 10^6/\text{л}$). Т-лімфоцити є ключовими клітинами клітинного імунітету, що відповідають за розпізнавання та знищення інфікованих клітин, а також за регуляцію імунних реакцій. Збільшення їхньої кількості може свідчити про стимуляцію клітинної ланки імунітету, що потенційно підвищує здатність організму до боротьби з внутрішньоклітинними патогенами та пухлинними клітинами. Відсоткове зростання кількості Т-лімфоцитів у дослідній групі становить 25%.

Абсолютна кількість В-лімфоцитів також статистично значущо вища у дослідній групі ($1,05 \pm 0,07 \times 10^6/\text{л}$) порівняно з контрольною групою ($0,84 \pm$

$0,05 \times 10^6/\text{л}$). В-лімфоцити є основними клітинами гуморального імунітету, що відповідають за вироблення антитіл (імуноглобулінів). Збільшення їхньої кількості корелює з потенційно посиленою здатністю до синтезу антитіл у відповідь на антигени. Відсоткове зростання кількості В-лімфоцитів у дослідній групі становить 25%.

Кількість О-лімфоцитів, які переважно представлені природними кілерами (NK-клітинами), також статистично значущо зросла в дослідній групі ($2,70 \pm 0,15 \times 10^6/\text{л}$) порівняно з контрольною групою ($2,15 \pm 0,12 \times 10^6/\text{л}$). NK-клітини відіграють важливу роль у вродженому імунітеті, забезпечуючи швидку цитотоксичну реакцію проти вірусінфікованих та пухлинних клітин. Їхнє збільшення може сприяти посиленню ранньої імунної відповіді та контролю над потенційними загрозами. Відсоткове зростання кількості О-лімфоцитів у дослідній групі становить 25,58%.

Отримані результати чітко демонструють, що застосуванням *Spirulina platensis* спричинило статистично достовірне збільшення абсолютної кількості усіх основних субпопуляцій лімфоцитів у периферичній крові службових собак: Т-, В- та О-лімфоцитів (NK-клітин). Це свідчить про загальну стимуляцію як клітинної, так і гуморальної ланок імунної системи, а також посилення вродженого імунітету. Збільшення кількості цих ключових імунних клітин може сприяти підвищенню здатності організму службових собак ефективно реагувати на різноманітні імунологічні виклики та покращенню їхньої стійкості до захворювань. Поряд з раніше виявленим підвищенням рівнів імуноглобулінів, ці дані підкреслюють потенційний позитивний вплив досліджуваного фактора на імунну систему службових собак.

Окрім гуморального імунітету, важливу роль у захисті організму службових собак відіграє клітинний імунітет, зокрема фагоцитарна активність нейтрофілів (ФАН). Нейтрофіли є першою лінією захисту від бактеріальних та грибкових інфекцій, а оцінка їхньої здатності до поглинання та знищення патогенів дає уявлення про функціональний стан клітинного імунітету. Лізоцимна активність сироватки крові (ЛА) є важливим показником неспецифічного імунітету, що відображає здатність сироватки крові руйнувати бактеріальні клітини завдяки дії ферменту лізоциму. Лізоцим атакує пептидоглікани, основний компонент клітинної стінки багатьох бактерій, що призводить до їх лізису. Визначення ЛА у службових собак може надати цінну інформацію про стан їхньої природної резистентності до інфекцій. Зміни в ЛА можуть бути раннім маркером імунних дисфункцій та допомагати у своєчасному виявленні потенційних проблем зі здоров'ям тварин.

Таблиця 3

Фагоцитарна активність нейтрофілів (ФАН, %) та лізоцимна активність сироватки крові (од/мл) службових собак

Група	ФАН (%)	ЛА (од/мл)
Контрольна	42,6 ± 2,3	18,4 ± 1,1
Дослідна	58,4 ± 2,9*	26,7 ± 1,4*

*Примітка: $p < 0,05$ — достовірна різниця порівняно з контрольною групою

У дослідній групі спостерігається статистично значуще вищий рівень ФАН ($58,4 \pm 2,9$ %) порівняно з контрольною групою ($42,6 \pm 2,3$ %). Фагоцитарна активність нейтрофілів є ключовим механізмом клітинного неспецифічного імунітету, що відображає здатність цих клітин поглинати та знищувати патогенні мікроорганізми та інші чужорідні частинки. Збільшення ФАН у дослідній групі свідчить про посилення функціональної активності нейтрофілів, що може призвести до ефективнішого очищення організму від потенційних збудників інфекцій. Відсоткове зростання ФАН у дослідній групі становить 37,1%.

Лізоцимна активність сироватки крові також статистично значущо вища у дослідній групі ($26,7 \pm 1,4$ од/мл) порівняно з контрольною групою ($18,4 \pm 1,1$ од/мл). Лізоцим є ферментом неспецифічного імунітету, що руйнує клітинні стінки бактерій. Підвищення ЛА в дослідній групі вказує на посилення гуморального компонента неспецифічного імунітету, що може сприяти кращому контролю над бактеріальною флорою та запобіганню розвитку бактеріальних інфекцій. Відсоткове зростання ЛА у дослідній групі становить 44,0%.

Отримані результати демонструють, що застосування *Spirulina platensis* сприяло статистично достовірному підвищенню як фагоцитарної активності нейтрофілів, так і лізоцимної активності сироватки крові у службових собак. Це свідчить про стимуляцію обох важливих компонентів неспецифічного імунітету – клітинного та гуморального. Посилення ФАН забезпечує краще поглинання та знищення патогенів, а підвищення ЛА сприяє руйнуванню бактеріальних клітин. Сукупність цих змін вказує на потенційне підвищення загальної резистентності організму службових собак до інфекційних агентів під впливом *Spirulina platensis*.

Ведення обліку захворювань, таких як гострі респіраторні захворювання (ГРЗ) та шлунково-кишкові порушення, у поєднанні з моніторингом імунологічних показників, надає комплексну картину стану здоров'я службових собак. Зіставлення частоти та тяжкості захворювань зі змінами рівнів імуноглобулінів, ФАН, ЛАСК та кількості Т-, В-, О-лімфоцитів у периферичній крові дозволяє оцінити ефективність імунної відповіді тварин на вплив різних факторів, включаючи умови утримання, харчування та рівень стресу. Такий комплексний підхід є науково обґрунтованим для своєчасного

виявлення проблем зі здоров'ям, оптимізації ветеринарного догляду та підтримки високої працездатності службових собак протягом їхньої кар'єри.

Таблиця 4

Частота та тривалість захворювань за 30 днів

Група	Кількість випадків ГРЗ	Тривалість ГРЗ (дні)	Кількість випадків ШКП	Тривалість ШКП (дні)
Контрольна	6	4,3 ± 0,5	5	3,9 ± 0,4
Дослідна	2*	2,1 ± 0,3*	1*	1,5 ± 0,2*

*Примітка: $p < 0,05$ — достовірна різниця порівняно з контрольною групою

У контрольній групі зафіксовано 6 випадків ГРЗ, середня тривалість яких становила $4,3 \pm 0,5$ дні. Натомість, у дослідній групі кількість випадків ГРЗ була статистично значущо нижчою – лише 2 випадки. Середня тривалість ГРЗ у дослідній групі також була статистично значущо меншою і становила $2,1 \pm 0,3$ дні. Зниження як частоти, так і тривалості ГРЗ у дослідній групі свідчить про підвищену резистентність до респіраторних інфекцій. Кількісно, частота ГРЗ у дослідній групі зменшилася на 66,7%, а тривалість – на 51,2%.

Аналогічна тенденція спостерігається і щодо шлунково-кишкових порушень. У контрольній групі зареєстровано 5 випадків ШКП із середньою тривалістю $3,9 \pm 0,4$ дні. У дослідній групі кількість випадків ШКП була статистично значущо нижчою – лише 1 випадок. Середня тривалість ШКП у дослідній групі також була статистично значущо меншою і становила $1,5 \pm 0,2$ дні. Це вказує на те, що досліджуваний фактор також сприяв зниженню сприйнятливості до шлунково-кишкових розладів та скороченню їхньої тривалості. Частота ШКП у дослідній групі зменшилася на 80%, а тривалість – на 61,5%.

Ці дані підтверджують гіпотезу про те, що *Spirulina platensis* позитивно впливає на стійкість організму службових собак до поширених захворювань, ймовірно, через посилення імунної відповіді, що було показано в попередніх аналізах імунологічних показників. Значне зниження захворюваності та скорочення тривалості хвороб у дослідній групі має пряме позитивне значення для підтримки здоров'я та працездатності службових собак.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Додавання *Spirulina platensis* до раціону службових собак призводить до статистично значущого покращення низки ключових імунологічних показників, включаючи підвищення рівнів сироваткових імуноглобулінів (IgA, IgM, IgG), збільшення абсолютної кількості Т-, В- та О-лімфоцитів у периферичній крові, а також зростання фагоцитарної та лізоцимної активності нейтрофілів. Ці позитивні зміни в імунній системі корелюють зі значним зниженням частоти та тривалості захворювань (ГРЗ та шлунково-кишкових порушень) у дослідній групі порівняно з контрольною. Таким чином, отримані дані свідчать про те, що *Spirulina platensis* є ефективним засобом для підвищення імунної відповіді та стійкості до захворювань у службових собак.

Список використаної літератури

1. Богданюк О. Д. Формування готовності до професійної діяльності у майбутніх офіцерів-кінологів Державної прикордонної служби України: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Держ. прикордон. служба України, НАДПСУ. Хмельницький, 2007. 201 с.
2. Огляд результатів підготовки кінологів і службових собак та їх використання в охороні державного кордону у 2019 році : Адмін. Держ. прикордон. служби України. Київ, 2019. 28 с.
3. Гайдук С. В., Серховець С. В. Досвід підготовки кінологічних команд під час здійснення митного та прикордонного контролю у Сполучених Штатах Америки. Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія : педагогічні науки. 2017. № 2(9). С. 95–104.
4. Кінологія: утримання та годівля собак : навчальний посібник / В.А. Бурлака та ін. ; Під ред. В.А. Бурлаки. Житомир : Видавництво «Волинь», 2004. 412 с.
5. Євстафієва Ю.М., Бучковська В.І. Теоретичні аспекти організації годівлі службових собак Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2020. Вип. 116. Частина 1. С. 148–153. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.20>.
URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/116_2020/part_1/22.pdf.
6. Левченко В.І., Фасоля В.П., Головаха В.І., Дикий О.А. Диспансеризація службових собак : Методичні рекомендації. Біла Церква, 2008. 81 с.
7. Виноград О. В., Афанасьєв А. О., Дикий О. А. Основи дресирування службових собак : навч. посіб. Хмельницький : НАДПСУ, 2007. 355 с.
8. Титарьова О. М., Чернявський О. О., Кузьменко О. А., Близнюк М. А. Вплив *Spirulina Platensis* у складі комбікорму на вміст важких металів у кролятині. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва = Animal Husbandry Products Production and Processing: збірник наукових праць. Біла Церква: БНАУ, 2022. № 1(175). С. 13 –19. doi: 10.33245/2310-9289-2022-170-1-13-19
9. Хоменко А.Д., Мерзлов С.В. Використання кормової добавки *Spirulina platensis* за вирощування перепелів. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. 2015. Т. 17. № 1(3). С. 238–242.
10. Sugiharto S., Yudiarti T., Isroli I., Widiastuti E. Effect of feeding duration of *Spirulina platensis* on growth performance, haematological parameters, intestinal microbial population and carcass traits of broiler chicks. South African Journal of Animal Science. 2018. Vol. 48. Issue 1. P. 98–107. DOI:10.4314/sajas. v48i1.12
11. Zahroojian N., Moravej H., Shivazad M. Effects of Dietary Marine Algae (*Spirulina platensis*) on Egg Quality and Production Performance of Laying Hens. Journal of Agricultural Science and Technology. 2013. Vol. 15. Issue 7. P. 1353–1360. URL:<https://jast.modares.ac.ir/article-23-11401-en.pdf>

Lesia Bondarenko,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0003-3751-9140

e-mail: lvbondarenko@ukr.net

Yuriy Balatsky,

Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0002-3117-9467

e-mail: balatskiyy@ukr.net

Maksim Fedorchenko,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0002-5068-7037

e-mail: cezarfam@ukr.net

Vasyl Malyna,

Candidate of Veterinary

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0002-1319-9026

e-mail: vmalina-88@ukr.net

Vitaly Gryshko,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Bila Tserkva National Agrarian University

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0002-0340-513x

e-mail: vetalgwa44@gmail.com

Larysa Bartkiv,

Candidate of Technical Sciences

SE «KYIVOBLSSTANDARTMETROLOGY»

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0009-0007-7045-6010

e-mail: office@centr.bcdst.kiev.ua

Taras Gut,

Candidate of Technical Sciences

SE «KYIVOBLSSTANDARTMETROLOGY»

Bila Tserkva, Ukraine

ORCID: 0000-0002-5806-0060

e-mail: tarasgut@ukr.net

SPIRULINA PLATENSIS AS A MEANS OF INCREASING IMMUNE RESPONSE AND RESISTANCE TO DISEASES IN SERVICE DOGS

Abstract

The article investigates the effect of Spirulina platensis on key aspects of the immune system and the level of morbidity in service dogs undergoing chronic stress. The aim of the work was a comprehensive assessment of the potential of this microalgae as a natural immunomodulator for optimizing the immune response and increasing resistance to diseases in animals whose work is associated with high physical and psychological stress. The study was conducted on 20 service dogs of the German Shepherd breed (aged 3-5 years), which were regularly exposed to stressful influences. The animals were divided into two groups: control and experimental. During the experiment, the indicators of humoral (IgA, IgM, IgG), cellular (number of T-, B-, O-lymphocytes, FAN) immunity and nonspecific resistance (lysozyme activity of blood serum) were monitored. The frequency and duration of acute respiratory diseases and gastrointestinal disorders were recorded separately. The results of the study demonstrated an increase in the experimental group of IgA (by 34.4%), IgM (by 26.47%) and IgG (by 25.55%) compared to the control group. Analysis of lymphocyte subpopulations revealed a significant increase in the absolute number of T-, B- and O-lymphocytes (by 25%, 25% and 25.58%, respectively). FAN was higher in the experimental group by 37.1%, and lysozyme activity of blood serum increased by 44.0%. Clinically, this was accompanied by a decrease in the frequency (by 66.7% for ARI and by 80% for SCI) and average duration (by 51.2% for ARI and by 61.5% for SCI) of diseases in the experimental group. The results obtained indicate a pronounced positive effect of Spirulina platensis on various components of the immune system of service dogs undergoing chronic stress. This justifies the prospect of using Spirulina platensis as an effective and safe functional feed additive to maintain health and increase resistance to diseases in service dogs, which is an important aspect of their professional activity.

Keywords: *Spirulina platensis, service dogs, immune system, immunoglobulins, lymphocytes, phagocytic activity, lysozyme activity, morbidity, stress*

Reference

1. Bohdaniuk O. D. Formuvannia hotovnosti do profesiinoi diialnosti u maibutnikh ofitseriv-kinolohiv Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy: dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.04 / Derzh. prykordon. sluzhba Ukrainy, NADPSU. Khmelnytskyi, 2007. 201 p.
2. Ohliad rezultativ pidhotovky kinolohiv i sluzhbovykh sobak ta yikh vykorystannia v okhoroni derzhavnoho kordonu u 2019 rotsi : Admin. Derzh. prykordon. sluzhby Ukrainy. Kyiv, 2019. 28 sp
3. Haiduk S. V., Serkhovets S. V. Dosvid pidhotovky kinolohichnykh komand pid chas zdiisnennia mytnoho ta prykordonnoho kontroliu u Spoluchenykh Shtatakh Ameryky. Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Seriiia : pedahohichni nauky. 2017. № 2(9). P. 95–104.
4. Kinolohiia: utrymannia ta hodivlia sobak : navchalnyi posibnyk / V.A. Burlaka ta in. ; Pid red. V.A. Burlaky. Zhytomyr : Vydavnytstvo «Volyn», 2004. 412 p.
5. Ievstafiieva Yu.M., Buchkovska V.I. Teoretychni aspekty orhanizatsii hodivli sluzhbovykh sobak. Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriiia: Silskohospodarski nauky. 2020. Vyp. 116. Chastyna 1. P. 148–153. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.116.1.20>. URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/116_2020/part_1/22.pdf.
6. Levchenko V.I., Fasolia V.P., Holovakha V.I., Dykyi O.A. Dyspanseryzatsiia sluzhbovykh sobak : Metodychni rekomendatsii. Bila Tserkva, 2008. 81 p.
7. Vynohrad O. V., Afanasiev A. O., Dykyi O. A. Osnovy dresyruvannia sluzhbovykh sobak : navch. posib. Khmelnytskyi : NADPSU, 2007. 355 p.
8. Tytarova O. M., Cherniavskyi O. O., Kuzmenko O. A., Blyzniuk M. A. Vplyv Spirulina Platensis u skladi kombikormu na vmist vazhkykh metaliv u kroliatyni. Tekhnolohiia vyrobnytstva

i pererobky produktsii tvarynnytstva = Animal Husbandry Products Production and Processing: zbirnyk naukovykh prats. Bila Tserkva: BNAU, 2022. № 1(175). P. 13 –19. doi: 10.33245/2310-9289-2022-170-1-13-19.

9. Khomenko A.D., Merzlov S.V. Vykorystannia kormovoi dobavky *Spirulina platensis* za vyroshchuvannia perepeliv. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. Gzhytskoho. 2015. T. 17. № 1(3). P. 238–242.

10. Sugiharto S., Yudiarti T., Isroli I., Widiastuti E. Effect of feeding duration of *Spirulina platensis* on growth performance, haematological parameters, intestinal microbial population and carcass traits of broiler chicks. South African Journal of Animal Science. 2018. Vol. 48. Issue 1. P. 98–107. DOI:10.4314/sajas. v48i1.12

11. Zahroojian N., Moravej H., Shivazad M. Effects of Dietary Marine Algae (*Spirulina platensis*) on Egg Quality and Production Performance of Laying Hens. Journal of Agricultural Science and Technology. 2013. Vol. 15. Issue 7. P. 1353–1360. URL:<https://jast.modares.ac.ir/article-23-11401-en.pdf>

Стаття надійшла до редакції 18 червня 2025 року.

Стаття пройшла рецензування 25 червня 2025 року.

Стаття опублікована 30 червня 2025 року.