



2024. Номер 9, С 27 – 35

Отримано: 17.03.2024 Прийнято: 15.04.2024 Опубліковано: 23.05.2024

DOI: 10.31890/vttp.2024.09.03

UDC 636.7.082

## TESTING THE WORKING QUALITIES OF SERVICE DOGS DEPENDING ON GENETIC AND CLIMATIC FACTORS

A.M. Khokhlov, O.B. Shevchenko, I.I. Honcharova, A.S. Fediaieva,  
V.O. Yukhno, V.V. Karyaka, V.V. Borshcevska  
State University of Biotechnology, Kharkiv, Ukraine,  
E-mail [irina.i.goncharova@gmail.com](mailto:irina.i.goncharova@gmail.com)

**Annotation.** Dog breeding is one of the oldest occupations on earth, as the dog is the first living creature from the wild that was domesticated by our ancestors approximately 12-15 thousand years before Christ. The first domesticated animal among primitive tribes in Europe was the grey European wolf, from which many indigenous, transitional and factory dog breeds have evolved through the process of selection and domestication. Genetic studies of the wolf and dog genome have proven that the grey European wolf is the ancestor of modern dog breeds. And today, in the age of powerful scientific development and the production of environmentally friendly livestock products, the dog still finds a place in human life. Dogs are indispensable for performing various economic and defence tasks. They are used for security, search and rescue work, both in peacetime and in times of war. Dogs used in the troops of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine for search and protection must have certain properties of higher nervous activity. When selecting an animal for service use, it is usually taken into account its ability to be trained for this type of service, as well as its ability to work in certain conditions. A dog's behavior consists of an infinite number of responses to external and internal stimuli. The forms of behavior are determined by the organism's internal nature, including the mechanisms of selective activity in the process of interaction with the external environment. In dogs, the stimuli that affect their body from the external environment are analyzed and perceived strictly by certain very sensitive, defined nerve endings, or receptors. Scent detection is the determination of a combination of factors of substances that have the properties to act on the olfactory receptors in a free state and cause the dog to react accordingly. The visual analyser perceives light waves and provides vision for animals. Smell is known to provide the first vast information of the material world. The olfactory organs are known to play a huge role in the cognition of this information. These features are strictly defined in different genotypes. When training a dog, important attention should be paid to certain external factors (wind speed, soil temperature, air temperature, precipitation, relative humidity) that have a significant impact on the dog's work and the final result.

**Key words:** *breed, dog handler, German shepherd, Labrador retrieve, Rottweiler, training, working dogs*

## ТЕСТУВАННЯ РОБОЧИХ ЯКОСТЕЙ СЛУЖБОВИХ СОБАК В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГЕНЕТИЧНИХ І КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ

**А.М. Хохлов, О.Б. Шевченко, І.І. Гончарова, А.С. Федяєва,  
В.О. Юхно, В.В. Каряка, В.В. Борщевська**

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна,  
E-mail: [irina.i.goncharova@gmail.com](mailto:irina.i.goncharova@gmail.com)*

**Анотація.** Собаківництво – одне із самих стародавніх занять на землі, адже собака – це перша жива істота зі світу дикої природи, яка була одомашнена пращурами приблизно 12-15 тисяч років до нашої ери. У первісних племен в Європі першою прирученою твариною був сірий європейський вовк, від якого в процесі відбору, доместикації з'явилося безліч аборигенних, перехідних і заводських порід собак. Генетичними дослідженнями генома вовка і собаки доказано, що сірий європейський вовк – є предок сучасних порід собак. І сьогодні, у вік могутнього розвитку науки, виробництва екологічно чистої продукції тваринництва, собака, як і раніше, знаходить місце в житті людини. Собака незамінна для виконання різноманітних народногосподарських і оборонних завдань. Їх використовують на охоронній, розшуковій, рятувальній роботах, як в умовах мирного часу, так і в період війни. Собаки, які використовуються у військах УМВС України для розшуку і захисту, повинні володіти певними властивостями вищої нервової діяльності. При виборі тварин для службового використання зазвичай враховують у нього здібності до дресирування по даному вигляду служби, а також здатність працювати в певних умовах. Поведінка собаки складається з нескінчених безліч відповідних реакцій на зовнішні і внутрішні подразники. Форми поведінки організму обумовлені його внутрішньою природою, включаючи механізми виборчої активності в процесі взаємодії з зовнішнім середовищем. У собак подразники, які впливають на їх організм з зовнішнього середовища, аналізується та сприймається суворо певними дуже чутливими визначеними нервовими закінченнями, або рецепторами. Визначення запахів слідів – це визначення сукупності факторів речовин, що мають властивості у вільному стані діяти на нюхові рецептори і викликати відповідні реакції організму собаки. Зоровий аналізатор сприймає світлові хвилі і забезпечує зір тварин. Запах, як стало відомо, дає першу величезну інформацію матеріального світу. В пізнанні цієї інформації величезну роль грають, як відомо органи нюху. У різних генотипів ці особливості строго визначені. При дресируванні собаки важливої уваги слід приділяти певними зовнішнім факторам ( швидкість вітру, температура ґрунту, температура повітря, атмосферні опади, відносна вологість повітря), які мають значний вплив на роботу собаки та кінцевий результат.

**Ключові слова:** кінолог, службові собаки, порода, німецька вівчарка, лабрадор ретривер, ротвейлер, дресирування.

**Вступ.** *Актуальність теми:* В сучасних умовах розвитку України питання національної безпеки є одним з пріоритетних та основних факторів забезпечення територіальної цілісності та державного суверенітету країни. Закон № 964-IV «Про основи національної безпеки України» обумовлює необхідність пошуку нових шляхів забезпечення ефективного захисту кордонів та держави. Важлива роль в даному процесі належить службовим собакам. Для кожного спеціального завдання національна поліція використовує окрему породу собак, з огляду як на генетичні і кліматичні, так і на професійні умови роботи (Hall et al., 2015; Sherman et al., 2015; Jamieson et al., 2017; Krichbaum et al., 2020; Хохлов et al., 2023). В наші дні службових собак використовують в охороні важливих військових об'єктів, державного кордону, пошуку та затриманні злочинців, пошуково-рятувальній, митній та інших службах (Jeziarski et al., 2014; Edwards, 2019; Schoon, 2020).

За їх допомогою виявлять наркотики, зброю та вибухівку, затримують злочинців та нелегальних мігрантів, запобігають міжнародному тероризму. Широкий спектр застосування собак обумовлено їх біологічними і генетичними можливостями і працездатністю в різних умовах їх використання. В умовах військових дій службових собак використовують на блокпостах, шукають вибухонебезпечні предмети, зниклих бійців та їх останки. Надважливу роль для успішної роботи собаки відіграє хороша генетика і методичне правильне дресирування тварин. Собаки мають бути активними та стресостійкими, не боятись нових людей, запахів та різних кліматичних і атмосферних умов (Gazit & Terkel, 2003; Schoon et al., 2014; Hayes et al., 2018).

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Собаки різних порід, різної статі і типу нервової діяльності мають неоднакову здібність до дресирування по деяких видах службового використання. Тому вивчення основних показників тестування собак, що відбираються для підготовки до розшукової служби, в даний час слід вважати актуальними (Johnen et al., 2017; Novák et al., 2022; Хохлов et al., 2023). Об'єктом досліджень були чистопородні тварини німецька вівчарка, лабрадор ретривер та ротвейлер, які були вирощеними в племінному розпліднику. Дресирування собак по захисту і пошуку сліду проводилося згідно методики, які використовуються в військах УМВД України.

*Метою досліджень* було вивчення ефективних методів підготовки службових собак різних порід розшукової служби по запаховому сліду та аналіз певних факторів, що діють на якісні показники роботи собак.

*Завдання досліджень.* Для виконання завдання використовували службових собак порід: німецька вівчарка, лабрадор ретривер та ротвейлер віком від 2 до 7 років. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Дослідити тактику підготовки службових собак для пошуку по запаховому сліду;
2. Проаналізувати ступінь дії зовнішніх факторів, які впливають на якість роботи розшукових собак;
3. Вивчення особливостей використання службових собак в залежності від породи, віку, статі.

**Матеріал і методи досліджень.** Предмет досліджень: оцінка генетичних (порода, вік і стать тварин) і кліматичних (температури повітря, ґрунту, води, рослинний покрив, час доби та ін.). Поведінка собаки складається з нескінченної безліч відповідних реакцій на зовнішні і внутрішні подразники, які впливають на працездатність тварин.

*Методика досліджень.* В процесі досліджень використовували наступні методи: зоотехнічний, біохімічний, морфологічний, аналітичний та біохімічний методи. В експериментах використовували службових собак порід: німецька вівчарка, лабрадор ретривер та ротвейлер – які є базовими породами при використанні в розшукових роботах.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Дослідження впливу біотичних і абіотичних факторів на працездатність собак експериментально проведені в кінологічному центрі національної поліції України (м. Вінниця) на собаках службових порід: німецька вівчарка, лабрадор і ротвейлер.

При порівнянні робочих якостей собак у статевому аспекті оцінку проводили наступним чином: якщо тварина правильно виявляла запаховий слід та проробляли його від початкового до кінцевого пункту, тобто знаходила шукану людину (допускалась незначна допомога дресирувальника), собака отримувал позитивну оцінку. Якщо ж він важко виявляв запаховий слід, часто з нього збивався, незважаючи на допомогу дресирувальника, проробляв менш ніж 50 % запахових слідів і не знаходив шукану людину, роботу оцінювали як негативну. При оцінці роботи по виборці речі позитивну оцінку отримували собаки, які обирали річ по заданому запаху не більш як із другого підходу; якщо ж собака не міг обрати річ, або обирав більш ніж з другого підходу – робота оцінювалась негативно. Результати роботи собак різної статі наведено у табл. 1.

Таблиця 1.

**Результати роботи собак різної статі, % (n= 33)**

№ досліду	Проробка запахового сліду		Вибірка речі	
	кобелі	суки	кобелі	суки
1	65,4±2,11	59,3±4,24	78,5±3,19	87,1±5,39
2	78,2±3,25	68,8±5,41	71,7±2,95	76,5±4,21
3	75,0±3,92	64,2±5,93	82,3±4,17	83,7±4,98
У середньому	72,8±3,09	65,1±5,19	77,5±3,43	82,4±4,86

Як свідчать дані табл. 1, при проробці слідів кобелі припускаються в середньому на 7,7% менше помилок, ніж суки. При вибірці речі, навпаки, суки показують кращий результат на 4,9 %. В цілому ж загальна оцінка робочих якостей майже однакова у собак обох статей. Тенденцію підвищення результатів у бік кобелів можна пояснити тим, що вони переважають самок за фізичним розвитком та витривалістю і здатні більш тривалий час працювати по запаховому сліду. Загальна оцінка робочих якостей: кобелі – 77,5 %, а сук 73,8 %. При дослідженнях стосовно впливу віку на робочі якості собак були отримані наступні результати (табл. 2).

Таблиця 2.

**Робочі якості собак різного віку по проробці сліду та вибірці речі (n=33)**

Вік, років	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
2	65,9±3,65	71,0±3,37
3	63,1±3,14	73,4±2,41
4	71,5±2,27	75,2±2,83
5	75,8±4,02	74,6±3,32
6	72,2±4,65	77,1±4,12
7	65,4±2,95	76,3±3,75
В середньому	69,6±3,20	75,3±3,28

Дані табл. 2 свідчать про те, що найкращі показники як по проробці сліду, так і по виборці речі належать собакам у віці 4-6 років. Більш низькі результати у молодих собак, ймовірно, свідчать про відсутність стійкої навички у слідовій роботі, а зниження показників у собак старшого віку – про зменшення фізичних можливостей тварин при тривалому швидкому русі. Чутливість нюхового аналізатора у собак старшого віку залишається достатньо високою, тому при вибірці речі вони демонструють гідні результати. Одним з важливих факторів, що впливає на роботу розшукової собаки, є швидкість вітру. При вивченні цього показника отримані наступні результати (табл. 3).

Таблиця 3.

**Робочі якості собак залежно від швидкості вітру (n=33)**

Швидкість вітру, м/с	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
0-0,05	94,7±2,35	95,4±2,31
0,6-1,0	89,8±3,16	87,9±3,95
1,1-1,5	86,1±3,82	79,6±5,68
1,6-2,0	78,8±4,63	42,1±7,35
2,1-2,5	71,9±7,75	58,6±7,49
2,6-3,0	65,4±7,93	53,5±9,55
Більше 3,0	61,9±6,22	45,4±7,92

З даних табл. 3 видно, що найбільш високі результати з опрацювання слідів людини і вибірці собаки показують при швидкості вітру до 0,5 м/с; з збільшенням швидкості спостерігається плавне зниження результатів, однак і при швидкості вітру близько 3 м/с собаки вірно вибирають дві третини запропонованих предметів і опрацьовують більше половини слідів. Основна причина погіршення роботи при вітрі – запахові частки сліду несуться потоками повітря і їх стає важко піймати (Schoon, 2005; Zubedat et al. 2014).

Вологість повітря є одним із найбільших мінливих параметрів атмосфери. Вологість всередині трав'яної рослинності на 10-15 % вище показників вологості над трав'яним покривом. Це дуже важливо для успішної роботи собак, оскільки запахові частинки, нанесені ногами людини на поверхню ґрунту, потрапляють у вологе середовище, яке сприяє більш тривалому збереженню цих частинок на поверхні предметів і ґрунту (Goss, 2019; Wohlfahrt, et al., 2023).

При дослідженні коливань атмосферного тиску на результати роботи собак помітного впливу не виявлено (табл. 4). Відзначено лише деякі підвищення результатів зі збільшенням атмосферного тиску, але ці відмінності статистично невірогідні.

Результати досліджень (табл. 5) щодо впливу зовнішніх факторів на якість роботи собак, а саме динаміки відносної вологості повітря показують, що з коливанням вітру її в сторону збільшення показники роботи собак значно поліпшуються.

Таблиця 4.

**Робочі якості собак залежно від атмосферного тиску (n=33)**

Атмосферний тиск, мм рт. ст.	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
Менше 741	74,7±14,17	65,1±18,21
741-745	75,9±9,12	70,6±12,11
746-750	73,8±6,55	67,5±8,95
751-755	77,6±3,21	72,0±5,34
756-760	80,22±3,44	71,5±5,20
761-765	89,6±3,35	79,1±5,96
766-770	87,1±5,93	82,4±8,72
Більше 770	93,17,28	79,7±11,62

Таблиця 5.

**Робочі якості собак залежно від відносної вологості повітря (n=33)**

Відносна вологість повітря, %	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
Менше 41	57,8±8,31	38,8±9,92
41-50	66,0±7,24	56,9±8,33
51-60	74,2±5,34	62,8±7,22
61-70	79,7±4,29	71,5±6,38
71-80	86,5±3,52	84,5±5,44
81-90	96,0±1,14	90,8±3,22
91-100	99,7±4,15	93,1±7,52

Вологість повітря є одним з найбільш мінливих параметрів атмосфери. Вологість всередині трав'янистої рослинності на 10-15 % вище показників вологості над трав'яним покривом. Це дуже важливо для успішної роботи собак, оскільки запахові частинки, нанесені ногами людини на поверхню ґрунту, потрапляють у вологе середовище, яке сприяє більш тривалому збереженню цих частинок на поверхні предметів і ґрунту. Не виключено також, що при низькій вологості повітря відбувається «підсихання» слизової оболонки носової порожнини собак, і ця обставина негативно позначається на результативності пошуку.



Результати робочих якостей собак залежно від атмосферних опадів наведено у табл. 6.

Таблиця 6.

**Робочі якості собак залежно від атмосферних опадів (n=33)**

Характер атмосферних опадів	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
Дрібний дощ	95,5±3,24	94,7±3,80
Сильний дощ	89,7±5,81	45,2±11,35
Гроза	67,9±10,73	20,0±5,20

Дані табл. 6 показують, що не має негативного впливу на результати роботи собак, в тому числі при опрацюванні слідів, дрібного дощу будь якої тривалості. Але сильний дощ, навіть невеликої тривалості, різко знижує відсоток вірних дій собак при роботі по сліду, а на результати вибірки предметів з проясненням майже не впливає. Особливо низькі результати отримують при роботі собак по сліду в грозу. Однак при виборці предметів і в цьому випадку собаки дають понад дві третини вірних відповідей (Polgár, et al., 2016; Krichbaum et al., 2020).

При грозі поряд з інтенсивною дією великих крапель і, як правило, наявністю поривчастого вітру, в повітрі утворюється велика кількість озону. Озон утворюється і при повітрі утворюється велика кількість озону. Озон утворюється і при вітрі, який супроводжує грозу. Крім того, збільшення кількості озону в приземному шарі при грозі відбувається у зв'язку з наявністю потужних вертикальних переміщень повітряних мас, коли до землі опускається більш холодне повітря з верхніх шарів (багатших озоном). Зазначені обставини і є головними причинами зниження концентрації запахових частинок нижче порогових значень для собак і, як результат, нездатність їх опрацювати слід в грозу.

Дослідження стосовно впливу температури поверхні ґрунту на робочі якості собак представлені в табл. 7.

Таблиця 7.

**Робочі якості собак залежно від температури поверхні ґрунту (n=33)**

Температура ґрунту, °С	Якість роботи собак, %	
	вибірка речі	робота по сліду
(-1) -2	91,2±5,32	94,1±3,94
3-6	92,5±4,71	85,7±5,42
7-10	89,9±4,25	84,3±4,89
15-18	82,3±3,84	74,5±5,71
19-22	82,5±5,92	63,7±7,53
23-26	76,1±5,03	53,4±12,54
31-34	97,9±10,50	41,7±10,12
Більше 34	58,2±8,77	24,6±11,31

Як видно з табл. 7, зі збільшенням температури поверхні ґрунту відбувається плавне зниження результатів роботи собак. Висока температура поверхні ґрунту сприяє швидкому перебігу хімічних реакцій окислення запахових речовин, які закріпилися на ґрунті. Крім того, від нагрітої поверхні ґрунту відбувається нагрівання приземного шару повітря, що призводить до вертикального переміщення повітряних мас, при нагріві порції повітря, що містять запахові частинки, піднімаються вгору, зменшуючи їх концентрацію в приземному шарі. Ці фактори в кінцевому рахунку призводять до більш швидкого зменшення запахової інформації і, отже, до погіршення роботи собак, особливо при опрацюванні слідів (Björnerfeldt et al., 2006; Curan et al., 2010; Kokocińska-Kusiak et al., 2021).

З підвищенням температури повітря погіршуються показники роботи собак як за вибірками, так і при роботі сліду.

Як свідчать наші дослідження, розшукові собаки найбільше помилок роблять в денні години. Увечері, вночі та вранці собаки працюють краще. Цьому сприяють як відсутність відволікаючих подразників, так і те, що вночі в повітрі міститься невелика кількість озону. Після сходу сонця вона збільшується і досягає максимуму близько полудня або трохи раніше, потім ретельного аналізу запаху.

При вибірці предмета собака завжди приношується із закритою пащею, тобто все повітря, багате на запахів інформацію, слідує через носову порожнину, вступаючи в контакт з нюховим епітелієм. При роботі по сліду собака здебільшого біжить з роззявленою пащею, у зв'язку з чим через носову порожнину надходить значно зменшена порція повітря, що містить до того ж запахів речовини незначної концентрації. На запахів слід людини, прокладений на місцевості, відразу ж діє весь «букет» метеорологічних і фізичних факторів, змінюючи якість запаху. При вибірці предметів багато факторів, змінюючи якість запаху. При вибірці предметів багато факторів зовнішнього середовища не діють на предмети з запахом такий тривалий час, як при роботі по сліду.

При дослідженні показників розпізнавання запахів слідів собаками різних порід були отримані наступні результати (табл. 8).

Таблиця 8.

**Працездатність розпізнавання запахів слідів людини собаками різних порід**

Порода	n = 33 гол.	Середній відсоток розпізнавання слідів
Німецька вівчарка	17	55,0±7,00
Лабрадор ретривер	9	63,0±22,00
Ротвейлер	7	51,0±15,55

Як свідчать данні табл. 11, найвищий відсоток розпізнаних слідів у піддослідних службових собак породи лабрадор ретривер – 63 %, тварин породи німецька вівчарка – 55 % и найменші показники у собак породи ротвейлер 51 %.

### Висновки

1. Чинники навколишнього середовища по-різному впливають на працездатність собаки. Спекотна і холодна погода ускладнює його роботу, особливо пошук людини. Чим більше тренують собаку у спекотну і холодну погоду, тим краще результати при його службовому використанні.

2. Істотно впливає на роботу собаки вітер, його напрям і сила. При роботі по сліду сприятливо діє і зустрічний і попутний вітер, вітер же збоку ускладнює роботу, може збити собаку з правильного шляху.

3. Серед всіх подразників, які найбільше впливають на організм собаки є подразники зовнішнього середовища: температура повітря, ґрунту, води. Високі температури прискорюють процес випаровування запахів і тим самим послаблюють силу запаху. Низькі температури сприяють збереженню запаху, але вони ускладнюють сприймання їх нюхом. На збереження і сприйняття запаху сліду значно впливає співвідношення температур, ґрунту й повітря.

4. Тренування з пошуку людини по запахів сліду необхідно проводити з оцінкою наявних кліматичних факторів, які негативно впливають на якість роботи собак. В наших дослідженнях кращими у дресируванні виявилися тварини породи лабрадор ретривер та німецька вівчарка, що необхідно враховувати в пошуковій службі.

### Reference

1. Björnerfeldt, S., Webster, M., & Vila, C. (2006). Relaxation of selective constraint on dog mitochondrial DNA following domestication. *Genome Research*, 16, 990–994. <https://doi.org/10.1101/gr.5117706>

2. Curan, A., Prada, P., & Furton, K. (2010). Canine human scent identifications with post-blast debris collected from improvised explosive devices. *Forensic Science International*, 19(1–3), 103-108. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.021>
3. Edwards, T. (2019). Automated canine scent-detection apparatus: Technical description and training outcomes. *Chemical Senses*, 44 (7), 449-455. <https://doi.org/10.1093/chemse/bjz039>
4. Gazit, I., & Terkel, J. (2003). Explosives detection by sniffer dogs following strenuous physical activity. *Applied Animal Behaviour Science*, 81( 2). 149-161. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00274-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00274-5)
5. Goss., K. (2019). The physical chemistry of odors – Consequences for the work with detection dogs. *Forensic Science International*, 296, 110-114. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.01.023>
6. Hayes, J., Greevy, P., Forbes, S., Laing, G., & Stuetz, R. (2018). Critical review of dog detection and the influences of physiology, training, and analytical methodologies. *Talanta*, 185, 499-512. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2018.04.010>
7. Hall, N. J., Glenn, K., Smith, D. W., & Wynne, C. D. L. (2015). Performance of pugs, German shepherds, and greyhounds (*Canis lupus familiaris*) on an odor-discrimination task. *Journal of comparative Psychology*, 129, 237–46. <https://doi.org/10.1037/a0039271>
8. Johnen, D., Heuwieser, W., & Fischer-Tenhagen, G. (2017). An approach to identify bias in scent detection dog testing. *Applied Animal Behaviour Science*, 189, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.01.001>
9. Jamieson, L. T. J., Baxter, G. S., & Murray P. J. (2017). Identifying suitable detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 197, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.06.010>
10. Jezierski, T., Adamkiewicz, E., Walczak, M., Sobczynska, M., Gorecka-Bruzda, A., Ensminger, J., & Papet, E. (2014). Efficacy of drug detection by fully-trained police dogs varies by breed, training level, type of drug and search environment. *Forensic Science International*, 237, 112–8. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.01.013>
11. Kokocińska-Kusiak, A., Woszczylo, M., Zybała, M., Maciocha, J., Barłowska, K., & Dziecion, M. (2021). Canine Olfaction: Physiology, Behavior, and Possibilities for Practical Applications. *Animals*, 11(8), 2463. <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/8/2463#>
12. Krichbaum, S., Roges, B., Cox, E., Waggoner L. P., & Katz, J. (2020). Odor span task in dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition*, 23, 571–80. <https://doi.org/10.1007/s10071-020-01362-7>
13. Novák, K., Chaloupková, H., Bittner, V., Svobodová, I., & Kouba, M. (2022). Factors affecting locomotor activity of search and rescue dogs: The importance of terrain, vegetation and dog certification. *Applied Animal Behaviour Science*, 253, 105674. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105674>
14. Polgár, Z., Kinnunen, M., Ujvary, D., Miklosi, A., & Gacsi, M. (2016). A test of canine olfactory capacity: comparing various dog breeds and wolves in a natural detection task. *PLoS ONE*, 11, 0154087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154087>
15. Schoon, G.A.A. (2005). The effect of the ageing of crime scene objects on the results of scent identification line-ups using trained dogs. *Forensic Science International*, 147 (1), 43-47. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.04.080>
16. Schoon, G.A.A. (2020). The use of tracking/man trailing dog results as evidence in courts. *Journal of Veterinary Behavior*, 52-53, 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.04.001>
17. Schoon, A., Fjellanger, R., Kjeldsen M., & Goss, K. (2014). Using dogs to detect hidden corrosion. *Applied Animal Behaviour Science*, 153, 43-52. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.01.001>



18. Sherman, B., Gruen M., Case, B., Foster, M., Fish, R., Lazarowski, L., DePuy, V., & Dorman, D. (2015). A test for the evaluation of emotional reactivity in Labrador retrievers used for explosives detection. *Journal of Veterinary Behavior*, 10(2), 94-102. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2014.12.007>
19. Wohlfahrt, G., Schmitt, M., Zeller, L., Hörand, F., Spittel-Schnell, K., Wulms, T., Schnell, R., & Bültge, M. (2023). Air temperature and humidity effects on the performance of conservation detection dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, 262, 105909. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105909>
20. Хохлов, А.М., Гончарова, І.І. Федяєва, А.С., & Шевченко О.Б. (2023). Філогенетичні процеси при domestикації і селекції собак. *Фактори експериментальної еволюції організмів*, 35, 79-84. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v33.1570>
21. Zubedat, S., Aga-Mizrachi, S., Cymerblit-Sabba, A., Shwartz, J., Fiko Leon, J., Rozen, S., Varkovitzky, I., Eshed, Y., Grinstein D., & Avita, A. (2014). Human–animal interface: The effects of handler's stress on the performance of canines in an explosive detection task. *Applied Animal Behaviour Science*, 158, 69-75. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.05.004>