

ПОКАЗНИКИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ ЮНИХ СТІЛЬЦІВ З ЛУКА НА ДИСТАНЦІЇ З МЕТРИ

Богдан ЄМЧИК¹,

аспірант кафедри теорії спорту та фізичної культури,
<https://orcid.org/0009-0002-9579-4466>,

bodik132@gmail.com

Сергій АНТОНОВ¹,

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри теорії спорту та фізичної культури,

<https://orcid.org/0000-0003-1379-7912>,

antonov.ua177@gmail.com

¹Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського

Анотація. У статті подано результати педагогічного тестування технічної підготовленості юних стрільців з лука на короткій дистанції (3 м) у стандартних умовах виконання пострілу. Дослідження спрямоване на визначення ключових показників, що характеризують технічну майстерність спортсменів на етапі попередньої базової підготовки за допомогою стрілецької аналітичної системи Mantis X8 Archery. Оцінювалися стабільність утримання прицілу, кут і напрям нахилу лука, кут підйому та його напрям, а також час виконання пострілу. Комплексний аналіз дав змогу кількісно охарактеризувати рівень підготовленості та виявити типові помилки під час серії пострілів.

Метою дослідження є аналіз об'єктивних показників характеристик пострілу 30 юних спортсменів і визначення особливостей формування технічних навичок на етапі попередньої базової підготовки. Для досягнення мети використано такі методи дослідження: педагогічне тестування, методи математико-статистичної обробки даних та узагальнення.

Проаналізувавши результати педагогічного тестування юних стрільців з лука, виявили, що середнє значення стабільності утримання прицілу становило 90,04 бала, проте спостерігалось його зниження в середині серії. Середній кут нахилу лука дорівнював 1,73°, при цьому переважним напрямом було вправо, що свідчить про потребу вдосконалення техніки упору руки. Середній кут підйому (0,82°) вказує на тенденцію до оптимального руху, хоча крайні значення (-5,9° та 9,3°) підтверджують індивідуальні відхилення. Найчастіше спортсмени виконували підйом лука зверху (16,2 випадки), що відповідає методичним рекомендаціям. Середній час виконання пострілу (5,81 с) дещо нижчий за рекомендований, що вказує на поспішність виконання. Юні стрільці демонструють достатній рівень технічної підготовленості, але потребують удосконалення техніки утримання й підйому лука та зменшення впливу втоми. Отримані дані можуть бути використані для вдосконалення методики навчання та розроблення індивідуалізованих програм підготовки.

Ключові слова: стрільба з лука, технічна підготовленість, педагогічне тестування, стабільність утримання, кут нахилу, час пострілу.

INDICATORS OF TECHNICAL PREPAREDNESS OF YOUNG ARCHERS AT A DISTANCE OF 3 METERS

Bohdan YEMCHYK¹,

Postgraduate Student at the Department of Theory of Sport and Physical Culture,
<https://orcid.org/0009-0002-9579-4466>,
bodik132@gmail.com

Serhiy ANTONOV¹,

Candidate of Sciences in Physical Education and Sport,
Associate Professor, Associate Professor at the Department of Sports Theory and Physical Education,
<https://orcid.org/0000-0003-1379-7912>,
antonov.ua177@gmail.com

¹Ivan Boberskyi Lviv State University of Physical Culture

Abstract. The article presents the results of pedagogical testing of the technical preparedness of young archers at a short distance (3 m) under standard shooting conditions. The research is aimed at identifying key indicators that characterize athletes' technical proficiency at the stage of preliminary basic training using the Mantis X8 Archery analytical system. The parameters assessed included aiming stability, bow tilt angle and direction, elevation angle and its direction, as well as shot execution time. A comprehensive analysis made it possible to quantitatively characterize the level of preparedness and to identify typical errors during a series of shots.

The purpose of the study is to analyze the objective indicators of shot characteristics in 30 young athletes and to determine the peculiarities of technical skill development at the stage of preliminary basic training. To achieve this purpose, the following research methods were applied: pedagogical testing, methods of mathematical and statistical data processing, and generalization.

Analysis of the pedagogical testing results of young archers showed that the average aiming stability score was 90.04 points; however, a decrease was observed in the middle of the series. The average bow tilt angle was 1.73°, with the prevailing direction being to the right, which indicates the need to improve bow-hand placement technique. The average elevation angle (0.82°) suggests a tendency toward optimal movement, although extreme values (-5.9° and 9.3°) confirm individual deviations. Most often, athletes performed bow elevation from above (16.2 cases), which corresponds to methodological recommendations. The average shot execution time (5.81 s) was slightly below the recommended value, indicating hasty execution. Young archers demonstrate a sufficient level of technical preparedness but require improvement in bow holding and elevation techniques and reduction of fatigue effects. The obtained data may be used to improve teaching methods and develop individualized training programs.

Key words: archery, technical preparedness, pedagogical testing, aiming stability, bow tilt angle, shot execution time.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток стрільби з лука вимагає вдосконалення технічної підготовки спортсменів, особливо на ранніх етапах. Результати педагогічного тестування юних стрільців засвідчили наявність труднощів зі стабільністю утримання прицілу, кутом нахилу та підйомом лука, а також часом виконання пострілу. Ці недоліки негативно впливають на точність та можуть закріпитися у вигляді стійких помилок. Отже, актуальними завданнями є розроблення й удосконалення методик, спрямованих на формування стійкої та ефективної техніки пострілу юних спортсменів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У попередніх дослідженнях відзначено, що технічна підготовка у стрілецьких видах спорту визначається якістю виконання ключових елементів, зокрема стабільністю утримання зброї, точністю прицілювання та плавністю пострілу [5; 12]. Деякі автори [9; 15] наголошують на доцільності імітаційних вправ та «холостого тренування» для формування правильних навичок на початкових етапах. Інші роботи [2; 10] акцентують на ролі постуральної стійкості, яка позитивно корелює з результативністю стрільби. Водночас сучасні дослідження [13] вказують

на ефективність відеоаналізу та інформаційних технологій для вдосконалення техніки, проте питання комплексної інтеграції цих підходів у систему багаторічної підготовки залишаються недостатньо вивченими.

Попри значний науковий інтерес до проблеми технічної підготовки у стрільбі з лука, недостатньо вивченими залишаються особливості її формування на початкових етапах багаторічної підготовки, зокрема у юних спортсменів (11–14 років). Попередні роботи здебільшого акцентували увагу на загальних аспектах технічної майстерності, проте комплексне вивчення таких компонентів, як стабільність утримання прицілу, кут та напрям нахилу лука, кут підйому й час виконання пострілу, залишається обмеженим. Недостатньо розкритим є також вплив втоми, концентрації уваги та індивідуальних особливостей юних стрільців на якість технічного виконання. У цьому контексті актуальним завданням є проведення педагогічного тестування, яке дає змогу здійснити детальний аналіз технічної підготовленості дітей, визначити найбільш типові помилки та окреслити напрями удосконалення тренувальних методик. Саме цим питанням і присвячено означене дослідження.

Метою дослідження є аналіз показників технічної підготовленості юних стрільців з лука на дистанції 3 метри та виявлення особливостей формування ключових технічних навичок на етапі попередньої базової підготовки.

Методи дослідження. Використано педагогічне тестування, метод математико-статистичної

обробки даних та узагальнення. До дослідження було залучено 30 стрільців з лука (10 хлопців та 20 дівчат), що перебували на етапі попередньої базової підготовки. Стабільність утримання прицілу стрільцями з лука проводилася за допомогою стрілецького аналітичного пристрою Mantis Shooting System X8 у контрольній вправі «Стрільба 3x15» – виконання 15 пострілів з дистанції у 3 метри.

Виклад основного матеріалу. У ході педагогічного тестування було оцінено стабільність утримання прицілу, кута та напрямку нахилу лука, кута підйому лука та його напрямку, а також час виконання пострілу у юних стрільців з лука. Враховуючи результати кожного з цих пострілів, розраховували середнє значення, стандартне відхилення, медіану, максимальне та мінімальне значення, що дало змогу здійснити комплексний аналіз результатів.

Середнє значення стабільності утримання прицілу протягом 15 пострілів становило 90,04 бала. Найвищим воно було у першому пострілі (91,07 бала), після чого поступово знижувалося до мінімуму у восьмому (89,07 бала), що може свідчити про втрату концентрації та поспішність. Наприкінці серії (15-й постріл) показник частково відновився (90,36 бала).

Стандартне відхилення підтвердило варіативність результатів: мінімальне (3,10") зафіксовано у 9-му пострілі, максимальне (4,49") – у 10-му, що відображає різницю у технічній підготовці. Загальний рівень варіативності був помірним (3,77").

Таблиця 1

Показник стабільності утримання прицілу юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу з/п	Показник				
	$\bar{X}$	σ	$\tilde{X}$	макс.	мін.
1	91,07	3,20	91,7	97,4	83,0
2	90,82	3,29	91,7	95,1	83,4
3	90,51	3,63	91,25	95,1	80,2
4	90,57	3,63	91,4	96,0	82,2
5	89,72	3,91	91,7	94,5	80,2
6	90,42	3,21	91,15	94,8	83,4
7	89,78	3,92	91,05	95,1	79,9
8	89,07	4,14	90,35	95	78,3
9	89,85	3,10	90,6	94,4	83,1
10	89,96	4,49	91,35	95	76,5
11	89,88	3,49	91,15	93,7	78,8
12	89,86	4,48	91,35	94,9	75,1
13	89,63	4,36	90,95	95,1	75,2
14	89,24	4,07	90,2	95,2	79,6
15	90,36	3,66	90,8	95,9	79,5
Загалом	90,04	3,77	91,11	95,14	79,89

Таблиця 2

Показник кута нахилу зброї юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу	Показник				
	$\bar{X}$	σ	$\tilde{X}$	макс.	мін.
1	1,54	1,68	0,75	7,7	0,1
2	1,76	1,56	1,25	6,6	0
3	1,77	1,50	1,2	6,8	0,1
4	2,14	1,37	2,15	5,8	0,2
5	1,84	1,49	1,35	7	0,3
6	1,74	1,54	1,35	6,4	0,1
7	1,44	1,23	1,150	5,8	0,1
8	1,77	1,58	1,2	7,5	0,1
9	1,82	1,55	1,35	6,1	0,1
10	1,85	1,37	1,55	6,7	0,1
11	1,72	1,49	1,35	6,7	0
12	1,74	1,64	1,4	6	0
13	1,64	1,37	1,45	7,3	0,2
14	1,53	1,36	1,1	6,3	0
15	1,71	1,38	1,2	6	0,1
Разом	1,73	1,47	1,32	6,58	0,1

Медіанний аналіз показав симетричний розподіл результатів: максимальне значення стабільності (97,4 бала) у першому пострілі, мінімальне (75,1 бала) – у 12-му, що може бути наслідком технічних помилок чи втоми.

Аналіз динаміки стабільності утримання прицілу протягом 15 пострілів виявив загальну тенденцію до зниження стабільності в середині серії з частковим відновленням наприкінці. Це може бути пов'язано з накопиченням втоми або поспішним виконанням елементів техніки, таких як прицілювання та дотяг. Провал результатів також може бути пов'язаний із втратою концентрації та переключенням уваги на щось стороннє, що є типовим для дітей цього віку. Крім того, діти рідко виконують уважне прицілювання на дистанції 3 метри, оскільки часто відсутня чітка точка прицілювання (мішень). Вони впевнені, що зможуть влучити у щит, виконавши будь-який постріл.

Загальний висновок свідчить про те, що рівень стабільності утримання прицілу є достатнім (90,04 бала), проте спостерігаються окремі труднощі у підтриманні стабільної техніки протягом усієї серії пострілів.

У табл. 2 подано результати тестування юних стрільців з лука щодо кута нахилу зброї на дистанції 3 метри, що відображає рівень їхньої технічної підготовленості. Середнє значення склало 1,73°, що відповідає середньому рівню, а розкид (1,32°) свідчить про значну варіативність. Діапазон показників був від 0,1° до 6,58°.

Найвищий середній показник (2,14°) спостерігався у четвертому пострілі, що може бути пов'язано з помилками у техніці чи недостатньою концентрацією. Водночас загальні середні значення утримувалися в межах 1,44–1,85°, що вказує на тенденцію до стабілізації техніки. Найменше стандартне відхилення (1,1°) відзначено у сьомому пострілі, найбільше (2,15°) – у четвертому.

Максимальний кут нахилу (7,7°) зафіксовано у першому пострілі, мінімальний (0,1°) – у кількох пострілах, що демонструє належний контроль окремих учасників. Загалом простежувалась тенденція до покращення виконання, проте підвищена варіативність у четвертому та дванадцятому пострілах свідчить про технічні помилки або втому.

Загальні результати показують, що необхідно приділити більше уваги розвитку технічної підготовленості серед юних стрільців з лука. Рекомендується акцентувати увагу на правильному упорі руки, яка утримує лук, зокрема на збалансованому розподілі тиску між великим і вказівним пальцем та утриманні кисті під кутом 35–45° [1; 3; 4; 7]. Також важливо працювати над положенням кисті тягнутої руки та її заводу на кінцеву лінію тяги, що забезпечить правильну прикладку тятиви до підборіддя [3; 4; 7]. Додаткову увагу слід приділити корекції положення голови, забезпечуючи її нейтральне положення з розслабленими плечами та щелепою під час виконання пострілу [3; 6; 11].

Таблиця 3
Показник кута нахилу прицілу юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу	Показник		
	вліво	нерухомо	вправо
1	13	0	17
2	10	1	19
3	13	0	17
4	16	0	14
5	16	0	14
6	13	1	16
7	15	0	15
8	15	0	15
9	13	0	17
10	12	0	18
11	13	1	16
12	13	3	14
13	15	0	15
14	11	1	18
15	14	0	16
Разом	13,46	0,46	16,06

Аналіз напрямку нахилу зброї у юних стрільців з лука на дистанції 3 метри показав характерні особливості його розподілу. Переважав нахил вправо (16,06 випадків у середньому), тоді як вліво він становив 13,46 випадків. Нерухомість лука траплялася рідко (0,46 випадків), що вказує на наявність технічних недоліків.

Максимальний показник нахилу вправо відзначено у 2-му пострілі (19 випадків), а мінімальний вліво – у 14-му (11 випадків). При цьому нахил вліво залишався відносно стабільним у межах 10–16 випадків. Нерухомість лука спостерігалась епізодично, зокрема найбільше значення зафіксовано у 12-му пострілі (3 випадки), що свідчить про недосконале виконання техніки на цьому етапі багаторічної підготовки спортсменів.

Загалом домінуючим напрямком нахилу лука виступає його праве положення, що може бути зумовлено надмірним тиском на руків'я з боку великого пальця або недостатньо правильною позицією кисті лучної руки. Нахил вліво, хоча спостерігається рідше, проте може свідчити про відведення тягнутої руки від підборіддя або неправильне положення кисті, що утримує лук. Невелика кількість випадків нерухомого положення лука може бути ознакою зосередженості та виконання досконалого пострілу лучником, однак це не відображає загальної тенденції.

Результати дослідження підкреслюють важливість роботи над технікою упору лучної руки, корекцією положення кисті та набуття

однаковості виконання пострілу. Основна увага має бути приділена зменшенню нахилу вправо, оскільки це може приводити до систематичних відхилень траєкторії стріли у цьому напрямку [8; 14], особливо за умов втоми або впливу зовнішніх чинників.

Таблиця 4
Показник кут підйому зброї юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу	Показник				
	$\bar{X}$	σ	$\bar{X}$	макс.	мін.
1	1,00	3,16	0,5	9,1	-3,9
2	0,84	3,1	0,45	8,4	-3,7
3	0,83	3,03	0,6	7,3	-4,5
4	0,80	3,14	0,35	8,4	-4,7
5	0,82	3,00	0,3	7,4	-4,3
6	0,86	3,02	0,55	7,7	-4,3
7	0,90	3,09	0,45	7,8	-3,2
8	0,92	3,29	0,6	9,3	-4,6
9	0,50	3,06	0,2	7,4	-5,1
10	0,86	3,25	0,45	8,4	-4,7
11	0,78	3,13	0,65	8	-4,6
12	0,63	2,99	0,25	7,7	-4,5
13	0,90	3,12	0,3	7,3	-5,9
14	1,07	3,05	0,95	8,8	-3,6
15	0,80	3,19	0,1	7,3	-5,4
Разом	0,82	3,1	0,44	8,02	-4,46

Аналіз даних показав, що середнє значення кута підйому лука становить $0,82^\circ$, що відображає тенденцію до оптимального підйому зброї перед пострілом. Низький показник пояснюється особливостями виконання власне пострілу на дистанції 3 метри, яка не потребує значного коригування підйому лука.

Середнє стандартне відхилення ($3,1^\circ$) свідчить про варіативність у техніці, зумовлену індивідуальними відмінностями рівня підготовленості, стабільності утримання та контролю за рухом. Медіанні значення підтвердили рівномірний розподіл: мінімальне ($0,1^\circ$) зафіксовано у 15-му пострілі, максимальне ($0,95^\circ$) – у 14-му. Загальне середнє медіанне значення ($0,44^\circ$) вказує на незначну варіативність виконання.

Максимальні показники підйому лука ($7,3^\circ$ – $9,3^\circ$) характерні для окремих спортсменів, які значно перевищували середній рівень, ймовірно, через особливості техніки або спроби компенсувати нестабільність. Мінімальні значення (до $5,9^\circ$) свідчать про випадки надмірного опускання лука, що може бути пов'язано з неправильною опанованою т-подібною стійкою лучника

(«підняте» плече), недостатньою фіксацією руки, що утримує лук, або неправильно навченою технікою механізму прицілювання [3; 4; 6; 7; 11].

Таблиця 5

Показник кута напрямку підйому зброї юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу	Показник		
	знизу	по центру	зверху
1	14	0	16
2	14	0	16
3	13	0	17
4	14	0	16
5	13	0	17
6	13	0	17
7	13	0	17
8	13	1	16
9	14	0	16
10	14	0	16
11	13	0	17
12	13	2	15
13	15	0	15
14	13	0	17
15	14	1	15
Разом	13,5	0,26	16,2

Аналіз показав, що середнє значення підйому лука знизу становить 13,5 випадків, що свідчить про поширеність цієї помилки серед юних спортсменів. Ймовірними причинами є неправильне оволодіння стійкою або надмірне навантаження на руку, яка утримує лук. Така особливість може бути пов'язана з тим, що лучники несвідомо вибирають стратегію підйому лука знизу, не використовуючи нейтральний варіант або здійснюють підйом лука зверху, спираючись на індивідуальні особливості техніки [3; 4; 6; 11; 14].

Середнє значення підйому зверху становило 16,2 випадки, що перевищує показники для підйому знизу та підтверджує переважаючу технічну модель підйому зверху, рекомендовану методикою. Цей показник коливався у межах 13–17 випадків, що свідчить про стабільність його застосування.

Підйом знизу залишався на рівні 13–15 випадків, що характерно для групи спортсменів, які систематично використовують цю техніку. Підйом по центру спостерігався лише в поодиноких випадках (1–2 спортсмени). Максимальне значення підйому зверху (17 випадків) підтвердило його переважання.

Загалом результати засвідчують, що серед юних стрільців з лука основними способами підйому зброї залишаються підйом зверху

(оптимальний) та підйом знизу (поширений, але менш ефективний). Низькі показники підйому по центру свідчать про нерозвинену технічну навичку миттєвої фіксації лука у правильному положенні.

З науково-практичної точки зору рекомендується зосередити увагу на покращенні техніки спортсменів, які піднімають лук знизу, оскільки ця помилка може призводити до відхилення корпусу або зайвих коливань у фазі прицілювання [3; 4; 6; 11; 14]. Додаткові вправи на зміцнення м'язів плечового поясу та контроль руху підйому можуть сприяти покращенню загальної технічної підготовленості стрільців з лука.

Таблиця 6

Показник часу виконання пострілу юних стрільців з лука на дистанції 3 м

№ пострілу	Показник				
	$\bar{X}$	σ	$\bar{X}$	макс.	мін.
1	6,23	1,91	5,92	13,01	3,27
2	6,19	1,43	6,04	9,8	3,84
3	5,79	1,20	5,69	8,5	3,54
4	5,88	1,37	5,62	9,27	3,94
5	5,64	1,27	5,60	8,36	3,64
6	5,77	1,26	5,61	8,71	3,84
7	5,77	1,23	5,60	8,77	3,65
8	5,86	1,57	5,58	10,86	3,52
9	5,52	1,18	5,13	7,96	3,86
10	5,73	1,18	5,49	8,44	3,9
11	5,97	1,30	5,98	8,37	3,7
12	5,73	1,17	5,52	8,69	3,78
13	5,78	1,31	5,37	9,58	3,84
14	5,68	1,08	5,67	8,67	4,08
15	5,70	1,08	5,64	7,96	3,89
Разом	5,81	1,30	5,63	9,13	3,75

Середній час виконання пострілів склав 5,81 с. Найвищий показник зафіксовано у першому пострілі (6,23 с), що може свідчити про зосередженість учасників, тоді як мінімальний час відзначено у дев'ятому пострілі (5,52 с), що пояснюється відсутністю чіткої точки прицілювання та зниженням концентрації.

Стандартне відхилення в середньому становило 1,30 с, що свідчить про помірну варіативність. Найменше значення (1,08 с) зафіксовано у 14–15 пострілах, найбільше (1,91 с) – у першому, що вказує на різний рівень технічного виконання на початку тестування.

Медіанний аналіз підтвердив тенденції: максимальний час (13,01 с) та мінімальний (3,27 с) відзначено у першому пострілі, що демонструє

різний рівень підготовки та індивідуальні особливості спортсменів.

Аналіз динаміки часу виконання кожного з 15 пострілів виявив загальну тенденцію до стабілізації показників після перших кількох спроб. Зниження середнього часу здійснення пострілу в середині серії може бути результатом пристосування стрільців з лука до умов тестування. Водночас значна різниця у перших пострілах може пояснюватися початковим хвилюванням або необхідністю адаптації до контролюваного середовища. В заключній частині тестування показники характеризуються відносною рівномірністю, що може свідчити про сформований темп виконання пострілу. Однак окремі спортсмени демонстрували значне уповільнення чи пришвидшення часу пострілу, що потребує додаткового аналізу.

Загальний висновок свідчить про те, що середній час виконання пострілу (5,81 с) є наближеним до рекомендованого діапазону 6–7 с [3; 4], проте спостерігається тенденція до дещо швидшого виконання пострілу серед більшості стрільців з лука. Це може вказувати на недостатнє утримання прицілу або поспішний випуск, що впливає на якість виконання технічного елемента. З іншого боку, значні

індивідуальні особливості виконання пострілу свідчать про різний рівень підготовленості спортсменів, що потребує персоналізованого підходу до навчання.

Висновки. Отже, загальний аналіз результатів тестування у вправі «Стрільба на 3 м» показав достатній рівень стабільності утримання прицілу (90,04 бала), але зі зниженням показників у середині серії, що може бути пов'язано з втомою або втратою концентрації уваги. Кут нахилу лука ($1,73^\circ$) та його напрямок (переважно вправо) вказують на потребу в покращенні техніки фіксації упору в лук. Підйом лука найчастіше виконується зверху (16,2 випадки з 30), що є оптимальним, але спостерігається і частий підйом знизу. Середній час виконання пострілу (5,81 с) є трохи нижчим за рекомендований діапазон, що може вказувати на поспішність виконання пострілу.

Загалом юні стрільці демонструють задовільний рівень контролю над луком, але потребують підвищення якості технічного виконання пострілу, корекції постановки руки, що утримує лук, та зменшення впливу втоми. Рекомендується зосередитися на покращенні витривалості м'язів плечового поясу та відпрацюванні правильного технічного виконання пострілу.

Список використаних джерел

1. Axford R. Archery Anatomy: An introduction to techniques for improved performance. Souvenir Press, 2017. 160 p.
2. Kesilmiş İ., Söğüt F., Çömelekoğlu Ü. Shooting performance in archery: a perspective of dynamic–static balance. *Sport Sciences for Health*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1007/s11332-024-01203-x> (дата звернення: 09.09.2025).
3. Kim H. Kim, Hyung Tak Archery. Republic of Korea: Crapas, 2009. 243 p.
4. Kisik L., Benner T. Total Archery – Inside the Archer. 3-тє вид. Astra Archery, 2019. 288 p.
5. Lopatiev A., Demichkovskiy A. Formation of Motor Skills in Athletes in Bullet Shooting at the Initial Stage of Training. *Journal of Learning Theory and Methodology*. 2022. Т. 3, № 2. Р. 79–84. <https://doi.org/10.17309/jltm.2022.2.05> (дата звернення: 09.09.2025).
6. Morgan A. Archery Stance and Posture – Complete Guide to Proper Form. *Online Archery Academy*. URL: <https://www.onlinearcheryacademy.com/archery-stance-and-posture> (дата звернення: 09.09.2025).
7. Morgan A. Archery Hand Position – The Bow Hand and Draw Hand. *Online Archery Academy*. URL: <https://www.onlinearcheryacademy.com/archery-hand-position-set> (дата звернення: 09.09.2025).
8. Park J.L. The impact of lateral bow angle variation on an archer's score. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*. 2021. Р. 175433712110370. <https://doi.org/10.1177/17543371211037036> (дата звернення: 09.09.2025).
9. Saini P., Reddy P.T.O., Singh P.V. Influence of Dry Fire Practice on Rifle Shooting Performance of School Going Students. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*. 2023. Т. 11, № 4. Р. 3669–3672. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.51037> (дата звернення: 09.09.2025).
10. Sarro K.J., Viana T.D.C., De Barros R.M.L. Relationship between bow stability and postural control in recurve archery. *European Journal of Sport Science*. 2020. Р. 1–6. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1754471> (дата звернення: 09.09.2025).
11. Spigarelli S., Suk D.E. Preparazione alla competizione. Casorati Ed: Arco Sport, 1993. 87 p.
12. Sundaram V., Sundar V., Middleton K. Technical determinants of air rifle and pistol shooting performance: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*. 2024. <https://doi.org/10.1177/17479541241245356> (дата звернення: 09.09.2025).
13. Власов А., Івашко М., Свістельник І. Інформаційне забезпечення тренувального процесу висококваліфікованих стрільців з лука. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2017. Т. 17, № 1. С. 42–47.

14. Калиніченко О. Кількісна оцінка складових наведення зброї в стрільбі з лука. *Physical Education Theory and Methodology*. 2009. № 6. С. 36–44. URL: <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/541> (дата звернення: 09.09.2025).
15. Козяр М., Виноградський Б., Ковальчук А. Основи влучної стрільби: навч. посіб. Львів: СПОЛОМ, 2008. 108 с.

References

1. Axford, R. (2017). *Archery anatomy: An introduction to techniques for improved performance*. Souvenir Press.
2. Kesilmiş, İ., Söğüt, F., & Çömelekoğlu, Ü. (2024). Shooting performance in archery: A perspective of dynamic-static balance. *Sport Sciences for Health*. <https://doi.org/10.1007/s11332-024-01203-x>
3. Kim, H.T. (2009). *Kim, HyungTak Archery*. Republic of Korea: Crapas.
4. Lee, K., & Benner, T. (2019). *Total archery – Inside the archer* (3rd ed.). Astra Archery.
5. Lopatiev, A., & Demichkovskiy, A. (2022). Formation of motor skills in athletes in bullet shooting at the initial stage of training. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 3 (2), 79–84. <https://doi.org/10.17309/jltm.2022.2.05>
6. Morgan, A. (n.d.). *Archery stance and posture – Complete guide to proper form*. Online Archery Academy. Retrieved from: <https://www.onlinearcheryacademy.com/archery-stance-and-posture> (September 9, 2025).
7. Morgan, A. (n.d.). *Archery hand position – The bow hand and draw hand*. Online Archery Academy. Retrieved from: <https://www.onlinearcheryacademy.com/archery-hand-position-set> (September 9, 2025).
8. Park, J.L. (2021). The impact of lateral bow angle variation on an archer's score. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 235 (4), 370–376. <https://doi.org/10.1177/17543371211037036>.
9. Saini, P., Reddy, P.T.O., & Singh, P.V. (2023). Influence of dry fire practice on rifle shooting performance of school going students. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 11 (4), 3669–3672. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2023.51037>.
10. Sarro, K.J., Viana, T.D.C., & De Barros, R.M.L. (2020). Relationship between bow stability and postural control in recurve archery. *European Journal of Sport Science*, 1–6. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1754471>.
11. Spigarelli, S., & Suk, D.E. (1993). *Preparazione alla competizione*. Casorati Ed: Arco Sport.
12. Sundaram, V., Sundar, V., & Middleton, K. (2024). Technical determinants of air rifle and pistol shooting performance: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*. <https://doi.org/10.1177/17479541241245356>.
13. Vlasov, A., Ivashko, M., & Svistelnik, I. (2017). Informatsiine zabezpechennia trenuvalnoho protsesu vysokokvalifikovanykh striltsiv z luka [Information support of the training process of highly qualified archers]. *Theory and Methods of Physical Education*, 17 (1), 42–47.
14. Kalinichenko, O. (2009). Kilkisna otsinka skladovykh navedennia zbroi v strilbi z luka [Quantitative assessment of weapon aiming components in archery]. *Physical Education Theory and Methodology*, 6, 36–44. Retrieved from: <https://tmfv.com.ua/journal/article/view/541>.
15. Koziar, M., Vynohradskiy, B., & Kovalchuk, A. (2008). *Osnovy vluchnoi strilby [Fundamentals of accurate shooting]: textbook*. Lviv: Spolom.

