

УДК 639.3

DOI <https://doi.org/10.32782/wba.2026.1.4>



Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ФОРЕЛІ РАЙДУЖНОЇ (*ONCORHYNCHUS MYKISS*) В УМОВАХ ФРАНЦУЗЬСЬКОЇ ФЕРМИ

Головко А.А. – асистент

orcid.org/0009-0001-8841-8510

Херсонський державний аграрно-економічний університет

holovko.alina@gmail.com

Базуючись на власному практичному досвіді узагальнити та розширити бачення європейських аспектів технологічної карти вирощування форелі райдужної (*Oncorhynchus mykiss*) будучи на закордонному стажуванні у Франції в умовах господарства «Truites De L'Aube».

У статті висвітлено результати комплексного дослідження технологічних аспектів організації ведення форелівництва в с.Вексоль-сюр-Об (фр. Veuxhaulles-sur-Aube), що розташоване в регіоні Бургундія (фр. Bourgogne), Франція. Результати аналізу базових аспектів функціонування форелевої ферми демонструють, що господарство «Truites De L'Aube» має багаторічну історію, впродовж 30 років налагоджено всі складові європейської моделі ведення рибогосподарської діяльності: від вирощування товарної форелі до реалізації готової продукції. Аналіз форм реалізації продукції показав, що практикується декілька напрямів: форель реалізують у свіжому вигляді, філе, консерви, що виготовляються за домовленості на консервному заводі з дотриманням вимог Європейського союзу. Дослідження потенційних місць реалізації показали, що практикуються комерційні місця (за прикладом публічної продажі) та фермерські магазини. Запроваджено на території господарства аквакультурний «зелений» рекреаційний туризм з можливістю риболовлі форелі у ставах.

Встановлено, що одним із основних аспектів за європейською моделлю є вирощування форелі на господарстві з дотриманням всіх екологічних умов та використання якісних (органічних) комбікормів для годівлі форелі. Також головною умовою при вирощуванні в басейнах є чиста проточна вода з додатковим збагаченням киснем та дотримання умов щільності посадки.

Інтеграція в українську аквакультуру європейської стратегії організації форелевої ферми у відповідності до діючих стандартів, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності української рибогосподарської галузі. Виведення форелівництва на вищий рівень.

Ключові слова: європейські стандарти, форелева ферма, басейнове вирощування, технологічні параметри, годівля риб.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним з джерел збільшення харчових ресурсів країни є рибицтво та рибальство у внутрішніх водоймах. Ставове рибицтво як традиційна

форма ведення господарства є безпосередньо джерелом надходження товарної продукції у вигляді живої риби. Великі перспективи має розвиток холодноводного ставового господарства, а саме форелівництва [1].

Форелівництво – це високо інтенсивна форма ведення ставового рибництва, що дозволяє одержувати велику кількість риби з одиниці площі. Безперечно воно має зайняти одне з найбільш відомих місць в ставовому рибництві [1].

Основним об'єктом садкового форелівництва є райдужна форель, батьківщиною якої вважають Північну Америку.

Райдужна форель типова холодолюбна риба, яка живе переважно в гірських річках та струмках, а також на рівнинних річках із піщано-галечним дном, з холодною багатою на кисень джерельною водою не забрудненою відходами промислових підприємств та лісосплаву, вільна від шкідливих газів та токсичних речовин [1].

У ряді країн форелівництво досягло високого розвитку. Так, наприклад, в Норвегії райдужна форель є основним об'єктом вирощування; в Данії майже всі рибогосподарські ресурси водою використовуються тільки під форелівництво, а загально річний обсяг виробництва райдужної форелі ще до 80-х років минулого століття досягало 18 тис. т., а сьогодні наближається до 600 тис. т. [2].

Розведення лососевих риб незаперечно займає провідне місце в світовій аквакультурі, оскільки дає змогу за відносно невеликий проміжок часу (в середньому 24 місяці) отримувати делікатесну продукцію товарною масою 0,3–3 кг. Безперечно цінність харчової продукції лососевих риб визнана і в Україні, підтвердженням чого є висока ринкова ціна на цю рибу [2, 16].

Сьогодні райдужна форель є основним об'єктом розведення в холодноводних ставових форелевих господарствах багатьох країн світу: США, Данії, Норвегії, Швеції, Франції, Англії, Швейцарії, Чехії, Словаччини, Німеччини, Польщі, Болгарії, ряду країн Сходу і навіть Африки [3, 10, 13].

Щодо вирощування саме органічної форелі, за даними які були знайдені в європейських джерелах інформації, органічна продукція райдужної форелі широко поширена серед держав-членів Європейського союзу (надалі ЄС) [4]. Основними виробниками є Франція (2,300 тон у 2015 році) та Данія (1,634 тони). Наступними державами виробниками за питомою вагою є Іспанія, Німеччина та Великобританія. Виробництво органічної форелі зазнало значної тенденції до зростання в останні роки (приблизно 1,600 тони продукції було вироблено в ЄС у 2012 році). Однак у основних країнах-виробниках органічне виробництво зосереджено у кількох компаніях (таких як Aqualande у Франції чи Kaerhede Dambrug у Данії) [5, 6, 7].

До 80-х років минулого століття форель у Франції вирощували переважно на дрібних, мало механізованих фермах з відкритим циклом. Якість

форелі була непостійною, що призвело до спаду продажів риби на місцевому ринку. У зв'язку з цим вся галузь форелівництва була модернізована на початку 90-х років, було встановлено цілу низку нових норм якості та створено органи, що контролюють їх виконання:

1. Норми для екопродукції.
2. Контроль технічних нормативів виробництва риби та корму.
3. Контроль походження продукту на всіх стадіях виробництва.
4. Контроль патології та санітарії риби на національному рівні з регіональними підрозділами по всій Франції в доступності від виробників.
5. Контроль якості води. Органи з контролю патологій та санітарії працюють спільно з органом з контролю якості води. Наприклад, якщо на фермі захворіла риба, її закривають, аналізують причину та можливості лікування хвороби, щоб запобігти її подальшому поширенню.

З початку 90-х років, крім контролю якості, відбувся активний розвиток генетичних досліджень, селекції та відбору штаму для вакцини, що сприяло:

- прискорене зростання риби;
- покращення перетравлення корму у риби;
- стабільності якості риби та посадкового матеріалу;
- зниження ризиків та захворювань завдяки якісним вакцинам.

Завдяки розвитку селекції штаму та прогресу в генетиці Франція домоглася значного поліпшення якості форелі, що влаштовує як виробників риби, які досягли прискореного зростання та збільшення маси навішування, так і переробні заводи: їм полегшало стежити за контролем вмісту жиру, збільшенням тушки, зменшенням розміру голови. Все це підвищує ефективність процесу переробки та знижує відходи виробництва.

На сьогоднішній день форелівництво у Франції дуже добре організоване та потужно індустріалізоване. Більшість виробників використовують інтенсивні технології вирощування форелі. Індустріалізація призвела до модернізації та механізації ферм. У Франції весь цикл вирощування риби повністю механізований, що простежується на всіх стадіях виробництва – від вирощування до переробки риби (очищення, нарізка, копчення, упаковка тощо) [4].

Протягом останніх років контроль якості та механізація технологічного процесу розведення риби призвели до отримання стабільної та високої якості продукції та нижчої вартості форелі в порівнянні з якістю та вартістю лосося. Індустріалізація та модернізація форелевих господарств автоматично призвели до покращення якості та зниження виробничої вартості форелі порівняно з лососем.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Мета роботи. Для України промислове форелівництво є перспективною

галузю рибного господарства. Географічне положення і кліматичні особливості створюють передумови для його широкого розвитку. Сьогодні розведенням і вирощуванням райдужної форелі займаються понад 100 господарств і риборозплідних дільниць, а загально річний обсяг продукції перевищує 5 тис. т товарної форелі. Основними проблемами, з якими стикається форелівництво в Україні, то це нажаль застарілість технологій виробництва, які залишились ще з радянських часів та проблеми з реалізацією готової продукції та товарної риби.

Також одним з найважливіших питань, які потребують вирішення і стримують розвиток даної галузі є проблема виробництва вітчизняних високоякісних збалансованих стартових і продукційних комбікормів для форелі, які б за ефективністю та якістю не поступались закордонним аналогам.

Саме тому, метою даної роботи, було дослідження у вирощуванні райдужної форелі на закордонному стажуванні, щоб запозичити Європейський досвід в даній сфері та дослідити якість комбікормів які використовуються для годівлі форелевих закордоном.

Дослідження цієї теми може допомогти запровадити Європейський досвід в нашій країні, розширити промисловості та підвищити рентабельність виробництв.

Матеріали та методи дослідження. Рибницькі роботи проводили на фрунцузській фермі «Truites De L'Aube», що розташоване в селищі Вексоль-сюр-Об (фр. Veuxhailles-sur-Aube) в регіоні Бургундія (фр. Bourgogne), Франція, в 2018–2020 рр.

Були ретельно досліджені технології вирощування форелевих за європейським методом.

Об'єктами досліджень були мальки, цьоголітки, однорічки та дворічки райдужної форелі, що вирощувались в басейнах та ставах.

Годування форелі здійснювалось 2 рази на день одними з найкращих європейський комбікормів виробництва «SARB Geerbrant»,

При морфометричному аналізі лососевих видів риб, яких вважають найбільш пластичною групою, користувалися схемою, що була запропонована ще шведським іхтіологом Ф. Сміттом (1886 р.), з поправками і доповненнями зробленими І. Правдіним (1966 р).

При вилові облік риби проводився ваговим і підрахунковим методом. В кожній віковій групі контрольні облови риб проводяться два-три рази на місяць. Відлов об'єктів дослідження проводили з басейнів та земляних ставів, при допомозі сачків та волака. В кінці вегетативного циклу рибу виловлювали та визначали наступні показники: ваговий та лінійний (L, H) ріст риб, вихід у %, середню масу, рибопродуктивність загальну і по кожній дослідній групі риб, затрати корму на одиницю приросту, абсолют-

ний приріст 1 екземпляру риби. Вимірювання риби проводили за допомогою мірної стрічки, зважування – на електронних вагах з точністю до 0,01 г. Перед визначенням маси з риби видаляли воду.

Результати досліджень. Закордонне стажування по вирощуванню форелі райдужної відбувалось на господарстві (фермі) «Truites De L'Aube», що розташоване в селищі Вексоль-сюр-Об (фр. Veuxhaulles-sur-Aube) в регіоні Бургундія (фр. Bourgogne), Франція (Рис. 1) [7].



Рис. 1. господарство Truites De L'Aube

Господарство має площу – 9 га;

- малий потік води – коливається від 50 до 100 л/с;
- загальний обсяг виробництва в 2020 році становив – 40 тонн;
- вирощує 3 види лососевих, а саме – форель райдужна (Truite arc-en-ciel) – 80%, форель струмкова (Truites fario) – 15%, лосось (Saumon de fontaine) – 5%

Обладнання для вирощування риби, що застосовується на господарстві (Рис. 2):

Розплідні ставки – 33 та 20 x 3 м

- 12 аераторів 50x50 см;
- рибні ставки;
- сачки;
- 3 види форелі;
- кормбіорма для форелі;
- Холодильна камера для продуктів;
- лабораторія для переробки риби;
- вудки;
- транспортні баки з дифуззором, кисневим балоном і витратоміром для форелі.

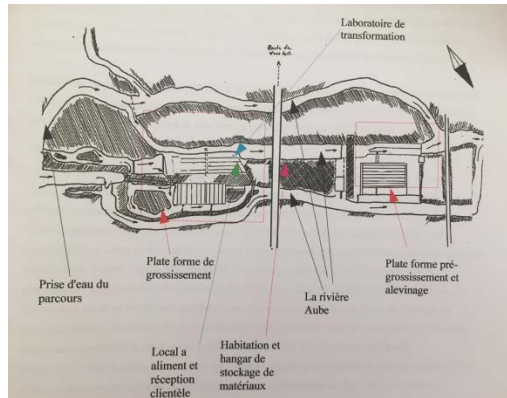


Рис. 2. схема господарства

На господарстві 80% вирощуваної риби складає саме форель райдужна (*Oncorhynchus mykiss*).

Господарство «Truites De L'Aube» на своїй території має загалом 25 басейнів. Із них 8 басейнів для вирощування малька, що мають розмір 1 м x 9 м. 2 басейни для порційної риби, розміром 2 м x 6 м. 3 басейни для струмкової форелі (середніх розмірів), 3 басейни для лосося (середніх розмірів), 7 басейнів для форелі райдужної (середніх розмірів), 2 стави для великої риби (від 2 кг) та 2 басейни для великої риби.

Також на території господарства є: 3 канала з проточною водою для великої риби та що йде безпосередньо на виробництво продукції з лососевих та 1 став для риболовлі струмкової форелі для відвідувачів ферми (Рис. 3).

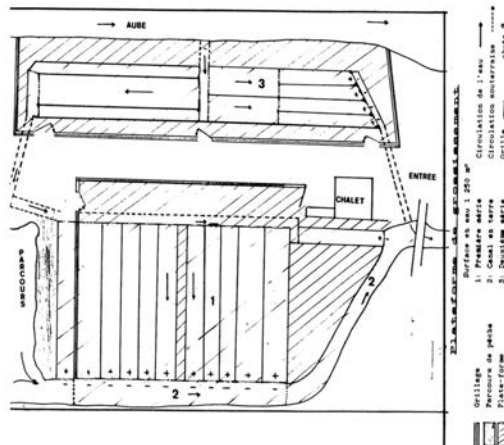


Рис. 3. схема розташування басейнів

На території господарства розташоване складське приміщення для зберігання комбікормів для відгодівлі форелі. Цей корм виготовляють на заводі «SARB Geerbrant», які спеціалізуються саме на кормах для риб. Раціон добовий, але розбитий на 2 прийоми – 1 вранці та 1 ввечері. Асортимент складається з такого комбікорму: Стартовий преміум (для мальків) – 1 мм; Королівський фаріо (корм для лосося та струмкової форелі) – 4,5 мм; Екструсарб (для райдужної форелі) – 4,5 мм та 6 мм; Екструсарб рожевий – 8 мм, (для великих риб з астаксантином) та Королівська зірка рожева – 4,5 мм (з астаксантином).

При годівлі форелі необхідно враховувати, що розмір гранул для молоді довжиною 4–20 см повинен становити від 2,2 до 2,6% довжини тіла (за Смітом), що відповідає розміру ротового отвору і відстані між зябровими тичинками у райдужної форелі [8, 9]. Рибу краще годувати часто дрібними порціями [10, 11]. Чим меншою є риба, тим частіше. Переходити на корм іншого розміру або типу слід поступово протягом 3–5 днів. У разі необхідності потрібно застосовувати спеціальні лікувальні гранульовані корми або суміш лікувальних компонентів для добавки у вологі гранули

Кількість корму в добу визначається в залежності від температури води, у середньому 8% від ваги риби при температурі 13-16°C [12, 16].

Починають годування зі стартових кормів, потім поступово переходять на корми гранули розміром 1,0 мм. Мікрогранули для малька має підвищений вміст білка для рівномірного росту поголів'я риби. Якісні інгредієнти рибного походження забезпечують максимальне засвоєння кормів фореллю.

Високоякісний продукційний корм з вмістом астаксантину забезпечує форель природнім барвником, що забарвлює колір м'яса та ікру риби. Для того, щоб м'ясо та ікра почервоніли потрібно щонайменше 3 місяці годівлі кормом. Високоякісний корм забезпечує як інтенсивний ріст форелі так і наповнення риби поживними вітамінами і мінералами для отримання максимального кормового коефіцієнту.

Крім того, він легко засвоюваний, що сприяє мінімальному забрудненню води і оптимальному засвоєнню всіх поживних елементів. У всіх комбікормах використовуються пробіотики для покращення травлення. Фракція 6,0 та 8,0 мм.

Відгодівля форелі кормом з астаксантином має починатись коли особини набрали вагу 500 грам. Розмір гранул 6,0 мм підходить для годування форелі вагою 500-1000 грам. Для особин вагою від 1000 грам застосовують корм розмір гранул якого 8,0 мм (табл. 1).

У таблиці 1 наведено добовий раціон годівлі форелі складений на господарстві Truites De L'Aube враховуючи норми годівлі кормами, залежно від зміни температурного режиму води у басейнах та ставах, маси риби та розміру гранул.

Таблиця 1. Добовий раціон годівлі форелі

Вага риби	Розмір гранул	Температура води (°C)								
		2	4	6	8	10	12	14	16	18
г	мм									
10-40	1	1,0	1,3	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,2	3,6
40-100	2-3	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7
100-200	4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3
200-500	5	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
500-1000	6	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	1,2	0,8
1000-1500	8	0,3	0,4-0,5	0,4-0,6	0,5-0,7	0,6-0,8	0,8-0,9	1,0-1,1	1,2	0,9-1,2

Мальки форелі райдужної господарство закуповує у риборозплідників. Також періодично господарство може докуповувати цьоголіток. Перед випуском форелі до басейнів, вони утримуються в спеціальних басейнах де проходять певну дезінфекцію, тобто перебувають на карантині на випадок якщо риба хвора або заражена гельмінтами або іншими розповсюдженими інфекційними хворобами.

З лікувально-профілактичною метою риbam дають з кормами антибіотики, пребіотики та сульфаніламідні препарати (суміш сульфа- меразину – 24 г, сульфагуанідину або фуразолідону – 6 г на 100 кг маси форелі) впродовж 3 діб. Потім дози препаратів зменшують удвічі і застосовують ще 7 діб. Для лікування плідників та ремонтного молодняку рекомендується давати з кормами левоміцетин або тераміцин із розрахунку 5–7,5 г на 100 кг риби впродовж 14 діб. Всю захворілу рибу лікують одночасно.

Як правило карантин триває від 3 днів до 2 тижнів в залежності від того як форель себе почуває та чи проявляється якась недуга. Після закінчення карантину риба переміщується в спеціально відведені для неї басейни до інших риб, які вже перебували в господарстві до цього.

Кожні 2 тижня на господарстві проводяться контрольні вилови по 10 екземплярів форелі з кожного басейну для контрольного зважування та візуального огляду на можливі захворювання.

Після контрольних зважувань робиться перерахунок кормбікорму для форелі, в залежності від того яку вагу вона вже має.

Підприємство має також свою лабораторію для розробки форелі. Як правило для виробництва беруть форель одно та дворічок. В лабораторії риба розробляється, філе обрізається для подальшої переробки, кості з головами поміщаються в спеціальні контейнери і в подальшому продаються на завод по виготовленню рибо-кістної муки. Філе форелі готують та вакуумують. Також деяку рибу під замовлення патрають і також вакуумують для подальшого продажу.

Господарство «Truites De L'Aube» заключило договір з консервним заводом, куди постачає товарну форель, а завод безпосередньо переро-

бляє її на консерви, що дало ще більший поштовх для вирощення більших об'ємів форелі райдужної.

Продукція, що виробляється з форелі на консервному заводі має такий асортимент:

– *rillettes: Rillettes de truites nature et à l'estragon*: це шматочки форелі натуральні з естрагоном, які ідеально підходять як аперитив до тостів;

– *mousses : Mousses de truites aux algues, à l'indienne et aux truffes de Bourgogne*: це муси з форелі з морськими водоростями, по-індійськи та з бургундськими трюфелями;

– *Terrine: de truites aux légumes et citron confit*: це форель з овочами та консервованим лимоном;

– *truites fumées*: форель копчена;

– *Saucisses*: це форель під соусом каррі, рибний соус та соус

Шаблізьєн;

– *Filets frais*: свіже філе форелі;

– *Filets fumés*: копчене філе форелі.

На базі ферми також є став де спеціально тримають рибу для відвідувачів ферми. Люди кожного дня в любий час можуть приїхати на територію ферми, заплатити за оренду вудочок та піти рибачити до ставу. Після риболовлі форель для гостей зважується, вони оплачують рибу яку вилунали, продавці патрають рибу та віддають відвідувачам. В подальшому відвідувачі можуть забрати рибу з собою додому або приготувати собі її самі в зоні для пікніку, яка знаходиться так само на території ферми. Тобто таким чином господарство займається не тільки вирощуванням і реалізацією форелі райдужної, а й туризмом.

Аквакультурний туризм дозволяє відвідувачам відпочити за риболовлею, а також ознайомитись з продукцією господарства, що відповідно збільшує їх продажі.

Господарство «Truites De L'Aube» з кооперувалось з іншими фермерами, та створили власну марку під назвою: «Bienvenue à la Ferme». Ласкаво просимо на ферму – це національний бренд, який підтримується Сільськогосподарськими палатами та об'єднує 80 членів у Кот-д'Ор, які продають свою продукцію безпосередньо або приймають відвідувачів на своїх фермах. Таким чином виготовлену свою продукцію господарство постачає по таким маленьким магазинчикам 2 рази на тиждень по всьому регіоні Бургундія. Дана кооперація вразі збільшила кількість продукції, що продається.

Нижче представлені фотоматеріали з базарного дня, де реалізовувалась продукція та лабораторія по розробці риби (Рис. 4, 5).



Рис. 4, 5. базар та лабораторія

Висновки та перспективи подальшого розвитку. Практичний досвід вирощування форелі райдужної в умовах французької ферми отриманий на закордонному стажуванні, надав великий професійний поштовх в сфері рибництва та аквакультури загалом.

Сьогодні форелівництво в Україні значно скоротило об'єми вирощування риби. Але саме ця галузь рибництва має великі перспективи розвитку у майбутньому. Тому запровадження європейських стандартів у рибництві дасть нам змогу вивести вирощування форелі на більш вищий рівень.

Основним завданням товарного форелівництва є вирощування риби в найбільш короткій термін і з мінімальними витратами. Одним з основних факторів, що впливають на швидкий ріст, є підтримання оптимальної для живлення і росту температури. Від температури залежить швидкість метаболізму, а отже, апетит, травлення і темпи росту форелі.

Використання високоякісних комбікормів забезпечить нам інтенсивний ріст форелі та зміцнить імунітет. Тому при виборі комбікорму потрібно звертати увагу на склад корму та методи годівлі риби на прикладі господарства «Truites De L'Aube».

Перейнявши досвід від французької ферми на ферелевих господарствах України ми також можемо запровадити аквакультурний туризм, що підвищить попит на споживання риби.

В нашій країні також можна кооперуватись не тільки сільським господарствам, а і рибним господарствам для надання допомоги один одному, продажу продукції та отримання грантів на розвиток господарства.

Форелівництво в Україні має велике майбутнє, якщо вирощування та реалізацію продукції в даній сфері правильно налаштувати.

PRACTICAL EXPERIENCE OF RAINBOW TROUT (ONCORHYNCHUS MYKISS) GROWING TECHNOLOGY IN FRENCH FARM CONDITIONS

*Holovko A.A. – Assistant
orcid.org/0009-0001-8841-8510,
Kherson State Agrarian and Economic University
holovko.alina@gmail.com*

Based on my own practical experience, to generalize and expand my vision of the European aspects of the technological map of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultivation while on an internship abroad in France in the conditions of the «Truites De L'Aube» farm.

The article highlights the results of a comprehensive study of the technological aspects of the organization of trout farming in the village of Veuxhailles-sur-Aube, located in the Burgundy region, France. The results of the analysis of the basic aspects of the functioning of the trout farm demonstrate that the «Truites De L'Aube» farm has a long history, and over the course of 30 years, all components of the European model of fisheries have been established: from growing commercial trout to selling finished products. Analysis of the forms of product sales showed that several directions are practiced: trout is sold fresh, fillets, canned food produced under agreement at a cannery in compliance with European Union requirements. Research into potential sales locations has shown that commercial locations (such as public sales) and farm shops are in practice. Aquacultural "green" recreational tourism has been introduced on the farm, with the possibility of trout fishing in the ponds.

It has been established that one of the main aspects of the European model is the cultivation of trout on a farm in compliance with all environmental conditions and the use of high-quality (organic) feed for feeding trout. Also, the main condition for cultivation in pools is clean running water with additional oxygen enrichment and compliance with stocking density conditions.

Practical Value. Integration into Ukrainian aquaculture of the European strategy for organizing a trout farm in accordance with current standards, which contribute to increasing the competitiveness of the Ukrainian fisheries industry. Bringing trout farming to a higher level.

Key words: European standards, trout farm, pool cultivation, technological parameters, fish feeding.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галасун П.Т. Форелеве господарство. К. Урожай, 1975. 128 с.
2. Тертерян Л.А., Тертерян Л.Л., Колос О.М. Господарство «Ішхан» – репродуктор з відтворення рідкісних та зникаючих видів лососевих риб. Збереження генофонду та відновлення популяції цінних видів риб. К.: ДІА, 2011. С. 85–87.
3. Burel C., Boujard T., Tulli F. Digestibility of extruded peas, extruded lupin, and rapeseed meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*. 2000. Vol. 188, №. 3. P. 285 – 298.

4. Fisheries, FAO. Aquaculture Department (2016) The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2016.
5. Alami-Durante H., Wrutniak-Cabello C. and Kaushik S.J. Skeletal muscle cellularity and expression of myogenic regulatory factors and myosin heavy chains in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): effects of changes in dietary plant protein sources and amino acid profiles. *Comparative Biochemistry and physiology. Part A, Molecular & Integrative Physiology*. 2010. № 156. P. 561– 568.
6. Aslaksen, M.A., Kraugerud, O.F., Penn, M., Svihus, B., Denstadli, V., Jørgensen, H.Y., Hillestad, M., Krogdahl, A., and Storebakken, T. 2007. Screening of nutrient digestibilities and intestinal pathologies in Atlantic salmon, *Salmo salar*, fed diets with legumes, oilseeds, or cereals. *Aquaculture*, 272(1–4): 541– 555. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.07.222.
7. Truites De L'Aube GAEC. Pisciculture à Veuxhaulles-sur-Aube. URL: <https://truites-laube.fr/>
8. Бартко Н.О. Особливості вирощування райдужної форелі при використанні різних видів кормів. Кваліфікаційна (магістерська) робота. Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024. 66 с.
9. Інтенсивність росту і розвитку райдужної форелі за використання кормів Aller Aqua та Aquafeed Fischfutter. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology*. 2017. 19(79):73-77 [https://DOI:10.15421/nvlvet7915](https://doi.org/10.15421/nvlvet7915)
10. Effects of supplemental dietary l-carnitine and ractopamine on the performance of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* / S. M. A. Jalali Haji-abadi et al. *Aquaculture Research*. 2010. Vol. 41, no. 11. P. 1582–1591. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2009.02462.x>
11. Barnes M.E., Brown M. L., Rosentrater K. A. (2012). Juvenile rainbow trout responses to diets containing distillers dried grain with solubles, phytase, and amino acid supplements. *Open Journal of Animal Sciences*. № 2 (2). P. 69 -77. <https://doi.org/10.4236/ojas.2012.22011>
12. Neala W. Kendall, John R. McMillan, Matthew R. Sloat, Thomas W. Buehrens, Thomas P. Quinn, George R. Pess, Kirill V. Kuzishchin, Michelle M. McClure, and Richard W. Zabel. (2014) Anadromy and residency in steelhead and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): a review of the processes and patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 5 November <https://doi.org/10.1139/cjfas-2014-0192>
13. Jobling M. Fish nutrition research: Past, present and future. *Aquaculture International*. 2016. № 24. P. 767-786. <https://doi.org/10.1007/s10499-014-9875-2>.

14. Kondratiuk, V. Rearing larvae and juveniles of rainbow trout with different amino acid nutrition. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, 2020. 16(6). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.06.012>
15. Стахів В. І. Особливості вирощування форелі райдужної у штучностворених умовах господарства "Голуба нива" с. Дуброва Миколаївського району. В. І. Стахів, Г. М. Косак, Л. Г. Стахів. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 20 : Біологія. 2013. Вип. 5. С. 68-74. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchb_020_2013_5_12.
16. Головка А. А., Скиданов Ю. В., Технологія проектування рециркуляційної системи аквакультури – УЗВ (RAS) для форелівництва та осетрівництва в домашніх умовах. Водні біоресурси та аквакультура. 2024. 2(16). с. 5-15. <https://doi.org/10.32782/wba.2024.2.1>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2016. p. 224.

REFERENCES

1. Halasun P.T. (1975) *Foreleve hospodarstvo*. [Trout farming] К. Urozhai 128[in Ukrainian].
2. Terterian L.A., Terterian L.L., Kolos O.M. (2011) Hospodarstvo «Ishkhan» – reproduktor z vidtvorennia ridkisnykh ta znykaiuchykh vydiv lososevykh ryb ["Ishkhan" farm – a reproduction facility for the reproduction of rare and endangered species of salmonid fish]. *Zberezheniia henofondu ta vidnovlenniia populatsii tsinnykh vydiv ryb*. [Preservation of the gene pool and restoration of the population of valuable fish species]. К.: DIA s.85-87 [in Ukrainian]
3. Burel C., Boujard T., Tulli F.(2000) Digestibility of extruded peas, extruded lupin, and rapeseed meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*. Vol. 188, №. 3. P. 285 – 298.
4. Fisheries, FAO. Aquaculture Department (2016) The state of world fisheries and aquaculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2016.
5. Alami-Durante H., Wrutniak-Cabello C. and Kaushik S.J. (2010) Skeletal muscle cellularity and expression of myogenic regulatory factors and myosin heavy chains in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): effects of changes in dietary plant protein sources and amino acid profiles. *Comparative Biochemistry and physiology. Part A, Molecular & Integrative Physiology*. № 156. P. 561–568.
6. Aslaksen, M.A., Kraugerud, O.F., Penn, M., Svihus, B., Denstadli, V., Jørgensen, H.Y., Hillestad, M., Krogdahl, A., and Storebakken, T. (2007)

- Screening of nutrient digestibilities and intestinal pathologies in Atlantic salmon, *Salmo salar*, fed diets with legumes, oilseeds, or cereals. *Aquaculture*, 272(1–4): 541– 555. doi:10.1016/j.aquaculture.2007.07.222.
7. Truites De L'Aube GAEC. Pisciculture à Veuxhaulles-sur-Aube. / Veb sait. URL: <https://truites-laube.fr/>
 8. Bartko N.O. (2024) Osoblyvosti vyroshchuvannia raiduzhnoi foreli pry vykorystanni riznykh vydiv kormiv. [Features of growing rainbow trout using different types of feed] Qualification (Master's) Thesis – Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, s 66. [in Ukrainian]
 9. Pivtorak Ya.I., Bobel I.Lu. (2017) Intensyvnist rostu i rozvytku raiduzhnoi foreli za vykorystannia kormiv Aller Aqua ta Aquafeed Fischfutter [Intensity of growth and development of rainbow trout using Aller Aqua and Aquafeed Fischfutter] *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnology* 19(79):73-77. <https://DOI:10.15421/nvlvet7915> [in Ukrainian].
 10. Jalali Haji-abadi, S. M. A., Mahboobi Soofiani, N., Sadeghi, A. A., Chamani, M., & Riazi, G. H. (2010b) Effects of supplemental dietary l-carnitine and ractopamine on the performance of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture Research*, 41(11), 1582–1591. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2009.02462.x>
 11. Barnes M.E., Brown M. L., Rosentrater K. A. (2012) Juvenile rainbow trout responses to diets containing distillers dried grain with solubles, phytase, and amino acid supplements. *Open Journal of Animal Sciences*. № 2 (2). P. 69 -77. <https://doi.org/10.4236/ojas.2012.22011>
 12. Neala W. Kendall, John R. McMillan, Matthew R. Sloat, Thomas W. Buehrens, Thomas P. Quinn, George R. Pess, Kirill V. Kuzishchin, Michelle M. McClure, and Richard W. Zabel (2014) Anadromy and residency in steelhead and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): a review of the processes and patterns. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 5 November <https://doi.org/10.1139/cjfas-2014-0192>
 13. Jobling M. (2016) Fish nutrition research: Past, present and future. *Aquaculture International*. № 24. P. 767-786. <https://doi.org/10.1007/s10499-014-9875-2>.
 14. Kondratiuk, V. (2020) Rearing larvae and juveniles of rainbow trout with different amino acid nutrition. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*, 16(6). <https://doi.org/10.31548/dopovidi2020.06.012>
 15. Stakhiv V.I., Kossak H.M., Stakhiv L.H. (2013) Osoblyvosti vyroshchuvannia foreli raiduzhnoi u shtuchnoutvorenykh umovakh hospodarstva "Holuba nyva" s. Dubrova Mykolaiivskoho raionu [Peculiarities of rainbow trout cultivation in artificial conditions of the farm "Goluba Niva" in the village

- of Dubrova, Mykolaiv district]. Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii 20: Biolohiia. Vyp. 5. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchb_020_2013_5_12 [in Ukrainian]
16. Holovko A. A., Skydanov Yu. V.,(2024) Tekhnolohiia proektuvannia retsyrkuliatsiinoi systemy akvakultury – UZV (RAS) dlia forelivnytstva ta osetrivnytstva v domashnikh umovakh [Recirculating Aquaculture System (RAS) Design Technology for Trout and Sturgeon Farming at Home]. Vodni bioresursy ta akvakultura 2(16). 5-15 [in Ukrainian]
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2016) El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. [The State of World Fisheries and Aquaculture: Contribution to Food Security and Nutrition for All] Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations. p. 224. [in Spanish]

Дата першого надходження статті до видання: 30.04.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 22.05.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 29.05.2026