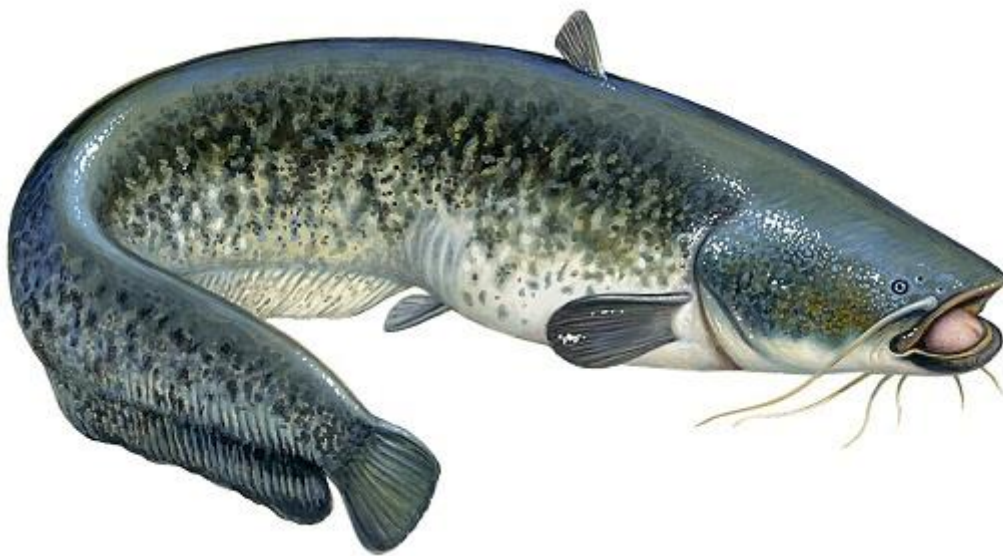


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ АГЕНТСТВО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ
БЮДЖЕТНА УСТАНОВА «МЕТОДИЧНО–ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
ЦЕНТР З АКВАКУЛЬТУРИ»

**ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ЩОДО ВИРОБНИЦТВА ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОМА В
УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОГО ДЕФЦИТУ ПРОДОВОЛЬСТВА**



УДК 339.053:639.217
В 25

Рекомендовано до друку науковою радою
Науково-дослідного інституту економіки і менеджменту
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 15 від 03.04.2019 р.)

Рекомендовано БУ «Методологічно-технологічний центр з аквакультури»
Державного агентства рибного господарства України
(протокол № 9 від 19.03.2019 р.)

Рецензенти:

Галицький О. М. доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри економічної теорії і економіки підприємства Одеського державного аграрного університету

Гриневич Н. Є. доктор ветеринарних наук, завідувач кафедри іхтіології та зоології Білоцерківського національного аграрного університету

Шапошников К. С., доктор економічних наук, професор, директор Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій

Практичні рекомендації щодо виробництва європейського сома в умовах глобального дефіциту продовольства. К.: НУБіП України, 2019. 25 с.

Укладачі: Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Талавири О. М., Варшавська Н. Г., Поплавська О. С., Маргасова В. Г., Небога Г. І., Дерій Ж. В., Герасимчук В. В., Гечбаія Б. Н., Дмитришин Р. А., Федоренко М. О., Шепелєв С. С.

У рекомендаціях розкрито основні складові щодо виробництва європейського сома з використанням інструментів впливу на забезпечення конкурентних переваг в умовах глобального дефіциту продовольства.

Розраховано на працівників рибного господарства, слухачів курсів підвищення кваліфікації, науково-педагогічних працівників, аспірантів, магістрів, фахівців аграрного сектору економіки України.

УДК 339.053:639.217

Підписано до друку 23.04.2019 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Зам. № 190217/7
Ум. друк. арк. – 0,96. Обл.-вид. арк. – 0,98.

Наклад 50 прим.

Віддруковано у ТОВ «АСТЕКС»
вул. Михайла Грушевського, 28/2, Київ, 01021
тел. (044) 331-08-19

Передрукування заборонено
© НУБіП України, 2019
© БУ «МТЦ з аквакультури», 2019
© Держрибагентство України, 2019

ЗМІСТ

Передмова.....	4
1. Біологічні особливості та харчова цінність європейського сома.....	6
2. Основні вимоги до якості води для виробництва європейського сома....	8
3. Особливості розведення європейського сома.....	8
3.1. Отримання молоді європейського сома в ставках.....	10
3.2. Отримання статевих продуктів у заводських умовах.....	12
4. Виробництво європейського сома.....	15
4.1. Особливості вирощування сома в ставках.....	15
4.2. Вирощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах.....	16
5. Годівля європейського сома у ставках.....	19
6. Зимівля європейського сома.....	20
7. Хвороби і вороги сома.....	21
8. Транспортування європейського сома.....	22
Список літератури.....	23
Додаток А. Нормативи відтворення та вирощування європейського сома у ставках.....	24
Додаток Б. Нормативи транспортування європейського сома спеціалізованим живорибним автомобільним транспортом з об'ємом цистерни 3 м ³ за температури 10 °С.....	25

Передмова

Наступає нова ера, в якій дефіцит харчових продуктів формує глобальну політику з урахуванням глобального попиту на продовольство. Особливу увагу до ролі рибного господарства у забезпеченні продовольчої безпеки, зменшенні напруги від нестачі продовольства, досягнення запланованих економічних індикаторів галузевого розвитку, отриманні людиною якісних харчових продуктів привертають останні положення Звіту ФАО ООН «Стан світового рибальства та аквакультури». Подібне питання гостро постало під час узгодження Римської декларації в частині забезпечення повноцінного здорового харчування та відповідного рівня конкурентоспроможності рибного господарства в умовах глобального дефіциту продовольства.

Рибальство та аквакультура вносять значний вклад в забезпечення здорового харчування, що і виступає передумовою розвитку даного сектору виробництва як важливої складової у забезпеченні ефективності національної економіки. У звітах та доповідях OECD/FAO (2017) «Fish and Seafood», in OECD–FAO Agricultural Outlook 2017–2026, OECD Publishing, Paris щодо розвитку рибного господарства, які ґрунтуються на прогнозах, наукових дослідженнях, аналізі даних світового рибальства та аквакультури, наголос робиться на заходах, направлених на подолання проблеми неповноцінного харчування. Риба є джерелом білків і мікроелементів, що підтримують здоров'я людей, а особливо жінок дітородного віку, маленьких дітей. У зв'язку з цією тезою обговорюються та запроваджуються нові принципи управління рибним господарством, включаючи сферу аквакультури. Вказане направлено на підвищення відповідальності за управління водними та рибними ресурсами. У ситуації, коли видобуток риби та інших водних живих ресурсів у секторі рибальства стагнує, а стурбованість щодо безпечності та екологічності продукції аквакультури зростає, є високим попит на здійснення діяльності в рециркуляційних аквакультурних системах, які забезпечують стале виробництво свіжої, високоякісної, бажано місцевого походження безпечної для здоров'я риби. У ставковій аквакультурі хижі риби високої якості та високої вартості

вирощуються лише у полікультурі разом із короповими видами риб. Їх частка у загальному обсязі продукції становить близько 3–4 %. Серед таких видів риб першочергового значення набуває також виробництво європейського сома.

Європейського сома розводять у багатьох країнах Європи в ставкових господарствах, вирощуючи спільно з коропом як додатковий об'єкт полікультури. Зокрема, в Чехії отриманого і вирощеного в штучних керованих умовах у перший рік життя сома адаптують до ставкових умов. Молодь протягом 11 місяців інтенсивно вирощують в теплій воді, а потім випускають в природні водойми. Інтенсивними темпами ведуться роботи з розведення сома і товарного вирощування у більшості країн Західної Європи, в тому числі в Іспанії, Португалії, Англії та в Скандинавських країнах. Європейський сом є другою після осетра за розміром прісноводною рибою Європи. Це швидкозростаюча, смачна хижа риба, що не має міжмускульних кісточок.

Сом звичайний є перспективним об'єктом аквакультури, як трофічна ланка полікультури, що забезпечує додаткову рибопродуктивність водойми без додаткових витрат. Відсутність рибопосадкового матеріалу і маточних стад європейського сома в рибницьких господарствах обмежує можливості його використання в полікультурі.

Водночас, активний промисловий вилов сома призвів до зниження чисельності його популяції в багатьох водоймах. Зниження обсягів вилову сома в Україні представлене у матеріалах ФАО ООН. Зокрема у 1989–1990 рр. в усіх водоймах у середньому добували 2 070 тонн сома. В 1991–1995 рр. обсяги вилову були вже у 10 разів менше і становили 191 тонну. Протягом 1996–2001 рр. вилов сома знизився до 1,8 тонн, що означає скоротилися більше ніж у 1 000 разів.

Зниження обсягів вилову сома в природних водоймах у десятки разів зумовлює значний інтерес до його розведення в контрольованих людиною умовах.

1. Біологічні особливості та харчова цінність європейського сома

Сом звичайний, або європейський сом (*Silurus glanis Linnaeus* – велика хижа теплолюбна прісноводна риба без луски (рис. 1). Належить до родини сомових (*Siluridae*), ряду сомоподібних (*Siluriformes*). Живе у глибоких ділянках річок, в протоках і старицях, в озерах, водосховищах, а також у солонуватих водах лиманів (до 8 ‰). Надає перевагу теплій воді. На півночі країни сом трапляється в меншій кількості і меншого розміру. Сом виконує функцію виду-біомеліоратора, який у великій кількості споживає малоцінну та смітну рибу.



Рис. 1. Сом звичайний або європейський сом

За зовнішніми ознаками європейського сома легко відрізнити від усіх інших риб. Тіло довге, округле в передній частині й стиснуте з боків у задній, голе, з м'якою шкірою та великою кількістю слизових залоз. Тіло зверху темне, черевце світле. Сом має колір, який відповідає типу ґрунту, на якому він мешкає: наприклад, «піщані» соми – світліші, «кам'яні» – темніші. Іноді трапляються соми-альбіноси. Сом звичайний – не тільки найбільша прісноводна риба в Україні та Європі, а й одна з найбільших прісноводних риб на планеті. Середня тривалість життя – близько 50 років. Довжина тіла може сягати 5 м, маса – 100 кг у віці 80–100 років. Сом може витримувати зниження вмісту кисню у воді до 3,5 мг/л. Поширений в Південній та Східній Європі, у басейнах Балтійського, Чорного, Каспійського і Аральського морів. У європейській частині ареал сома простягається від Рейну й Дунаю – на заході, до Уралу – на сході. В Україні живе у басейнах всіх річок. Найчисельніший у пониззі Дунаю, Дністрі, в басейні Дніпра. У західних районах трапляється в гірських течіях до висоти 400 м, інколи в окремих ділянках Чорного моря та біля о. Зміїний.

Протягом ХХ століття інтродукований до багатьох країн Європи та Азії, водойми Італії, Франції, Німеччини, Португалії, Данії, Нідерландів, Бельгії, Іспанії, Туреччини, Казахстану, Сирії, Китаю. Відомий у Північній Африці.

Європейський сом – це придонний рибоїдний хижак. Частіше полює поодиноці як типовий хижак-засідник, що коротким кидком схоплює жертву. Іноді утворює великі групи на мілководдях, у місцях інтенсивного ходу або скату молоді риб саме у дельтових протоках. Соми стають проти течії та заковтують молодь риб цілими зграйками. Соми живляться переважно у сутінках, розшукуючи жертву за допомогою відстовбурчених вусиків. Їжею молодих сомів є мізиди, личинки хірономід, веснянки, водяні клопи й жуки, п'явки, молюски, пуголовки, а також личинки та молодь риб. Дорослі соми живляться придонними видами риб, зокрема – окуневими, короповими, бичковими та іншими рибами.

Мешкає європейський сом в річках з повільною течією і в озерах з каламутною водою. На полювання сом відправляється вночі. Вдень ховається під підмитими і густо порослими рослинністю берегами або в глибоких ямах на дні. Часто стоїть біля каміння, пеньків, затоплених дерев. Сом – ледача риба, яка без крайньої потреби не робить зайвих рухів. Сом ніколи не вистрибує з води, навіть якщо пливе близько до поверхні. Сом тримається зазвичай поодиноці і ділить підводну територію на зони впливу. Сом веде самотній спосіб життя, лише деяке скупчення можна спостерігати в зимувальних ямах або у масивних укриттях, зокрема повалених деревах, затоплених судах.

Більшу частину життя європейський сом проводить в одній ямі. Лише інколи надзвичайні обставини змушують його шукати інше місце. Це може бути пошук їжі, нерестові чи зимувальні міграції. Молоді соми перші 2–3 роки тримаються зграями. Зазвичай дане явище спостерігається у багатих кормом місцях. Соми ведуть переважно нічний спосіб життя. У спекотні дні можуть підніматись до поверхні води і дуже чутливі до холоду. Молодь сома рухлива. Особливо молодь активна вдень. Вночі у пошуках корму соми виходять на мілководдя до берегів. Сом не любить каламутну воду і тому, в дощову погоду, коли в річку надходить вода, він піднімається з ям до поверхні водойми.

Європейський сом відноситься до цінної риби, що має ніжне, смачне, жирне м'ясо. Жирність м'яса сома коливається в межах 4–11 %. Калорійність м'яса у сома більша, ніж в ляща, судака, коропа. Кількість білка у м'ясі сома становить близько 15 %.

2. Основні вимоги до якості води для виробництва європейського сома

Якість води для виробництва європейського сома допускається така ж як і для коропових видів риб. Крім того, сом витримує значну каламутність води на відміну від інших хижих риб, зокрема форелі та судака (табл. 1).

1. Склад води для виробництва європейського сома

Показник	Інкубація ікри	Цьоголітки	Зимівля	Товарна риба, ремонтне поголів'я і плідники
Вільна вуглекислота, мг/л	до 10	10 (30)	10 (30)	10 (30)
Сірководень, мг/л	–	–	–	–
Вільний аміак, мг/л	до 0,03	0,01-0,07 (0,1)	0,01	0,07 (0,1)
Окисленість, мг/л:				
Перманганатна	до 10	10–15 (30)	10–15 (30)	10–15 (30)
Біхроматна	–	35–70 (100)	35–70 (100)	35–70 (100)
Прозорість, м	до 2	0,3–0,58	0,3–0,5	0,1–0,5
Зважені речовини, мг/л	до 5	до 2	до 10	до 20
pH	7–8	7–8	7–8	7–8
Розчинений кисень, мг/л	7–11	5–8 (3)	5–8 (3)	5–7 (3)
Насичення води киснем, %	100 + 5	100	90–100	85–100
БСК ₅ , мг O ₂ /л	до 2	4–9 (20)	4–9 (20)	4–9 (20)
БСК _п , мг O ₂ /л	до 3	–	–	–
Амонійний азот, мг/л	0,75	до 1 (2,5)	до 1 (2,5)	до 1 (2,5)
Залізо, мг. екв./л	1,5–5	–	–	–
Мінералізація, г/кг	до 1	1–3	1–3	1–5

3. Особливості розведення європейського сома

Вирощують європейського сома переважно у земляних ставках за низької щільністю посадки або у рециркуляційних аквакультурних системах з годівлею штучними гранульованими кормами. Обидві технології працюють на межі між втратами та прибутком. Саме тому виробництво знаходиться на такому низькому рівні у порівнянні з коропом або фореллю.

Розведення європейського сома у ставках вимагає дотримання оптимальних умов. Зокрема, уникання паразитарних захворювань з джерела

водопостачання, регулярна перевірка води, забезпечення правильного значення рН і характеристиками фітопланктону, встановлення аераторів дозволить підтримувати необхідний вміст кисню у воді. Оптимальні умови для сома – температура води 18–25 °С, вміст кисню у воді – 5–10 мг/л, рН – 7–8, вміст вуглекислоти – 10 (30) мг/л, аміаку – 0,07 (0,1) мг/л, азоту – 1 (2,5). Взимку ставок утримують сухим і чистим, щоб водне середовище не погіршувалось через накопичення органічних речовин. Плідників європейського сома доцільно тримати в маленьких ставках із щільністю 40–50 шт./га.

Статева зрілість у сома настає на третьому та четвертому році життя при досягненні маси 1–2 кг і довжини 50–60 см. Особливо важливо в цей період задовольняти зростаючу потребу у їжі. Годівля в цей період досягає 30 % річного раціону. З цією метою в ставок можна підсадити малоцінну рибу, наприклад, краснопівку, карася, з розрахунку 30–40 % маси смітцевої риби до маси плідників. Нерест парний, відбувається за температури 18–25 °С. Самка відкладає ікру на мілких ділянках зі слабкою течією або зовсім без течії у вириті в ґрунті заглиблення. Ікра клейка. Відкладену на рослинність ікру охороняє самець. Сом менш вимогливий до кисню, ніж судак, щука, і більш стійкий до інших факторів зовнішнього впливу. Нерестовища розташовують у прибережній зоні на глибині 40–50 см на ділянках із м'якою водною рослинністю.

Водні рослини використовуються як субстрат для нересту та природний фільтр для води і схованки для молоді.

Плодючість сомів – 150–700 тис. ікринок, максимально до 1 млн ікринок. Вважається, що самці охороняють ікру до появи мальків. Ікринки мають блідо-жовте забарвлення. Період інкубації ікри залежить від температури води і триває в середньому близько 2,5 доби. Після нересту соми переходять на глибину до місця літніх стоянок і починають активно харчуватись. За перших нічних заморозків європейський сом перестає споживати їжу.

Взимку плідників витримують у ставках за щільності посадки 40–50 шт./га. Для живлення сома в осінній та весняний періоди на 1 кг його маси висаджують у ставки до 1 кг кормової риби. Сома годують сухим кормом

та відходами з боєнь. Перед посадкою риби на зимівлю, ставки дезінфікують, а всю рибу, тобто сома та корошових, пропускають через профілактичні ванни. Оптимальний вік плідників становить 5–9 років з масою 5–10 кг.

Весною сомів сортують, розділяють за статтю та розсаджують до ставок. У ставках для риби має бути достатньо корму у розрахунку 30 % від маси тіла. За необхідності проводять профілактичну обробку для видалення паразитів.

Стать у сома визначають за формою генітального соска, формою голови та округлістю черевця. У самки генітальний сосок потовщений, із закругленим кінцем рожевого кольору, у самця – загострений, край генітального отвору більш тонкий. Форма голови у самки закруглена, у самця – кутаста.

Існує два способи отримання молоді європейського сома – природний в ставках і в заводських умовах.

3.1. Отримання молоді європейського сома в ставках

Для нересту сома придатні невеликі ставки площею 0,05–0,07 га глибиною 0,8–1,5 м із щільним, бажано піщаним дном без заростей водяної рослинності, з достатнім водообміном. Переносити рибу у нерестові ставки потрібно в сачках, виготовлених з мішковини, у вечірній час доби.

Після встановлення штучних нерестовищ та з настанням нерестових температур у 20–22 °С, ставки наповнюють водою. В ставки висаджують 3–4 пари плідників, тобто на одне гніздо – одна пара. У нерестовому ставку підтримують водообмін 1,5 л/с. Водночас постійна зміна води стимулює нерест.

Для більш активного нересту самкам доцільно зробити ін'єкцію з розрахунку 3 мг/кг ацетонованого гіпофізу. Плідників підбирають приблизно однорозмірних, зовнішньо здорових, не травмованих. Під час роботи з плідниками необхідно враховувати, що в переднерестовий та нерестовий періоди вони особливо агресивні і можуть травмувати руки.

Через добу після посадки починається нерест і триває від кількох годин до декількох днів. Нерест відбувається пізно ввечері або вночі. Інколи нерест продовжується до ранку. Зниження атмосферного тиску прискорює нерест. В цей час слід стежити за відсутністю шуму біля водойми.

Через 6–12 годин після проходження нересту плідників відловлюють з нерестового ставка, а ікру виловлюють із гнізда, поміщають в інкубаційні апарати Чалікова, Вейса або розміщують на доінкубацію у спеціальні басейні або ставки. Серед умов для вдалої інкубації ікри виокремлюють чисту, не каламутну воду, слабкий водообмін, температуру води у 22–25 °С.

При цьому в один ящик апарату Чапікова площею 0,1 м² закладають 200 г ікри, в один апарат Вейса – 100–150 г. У місткість розміром 150 × 50 × 60 см завантажують 30–50 тис. ікринок. Апарати Чапікова установлюють в проточній воді під накриттям. Ікру можна інкубувати у садках з капронового сита № 18–20, встановлених у ставках поблизу водоподачі (розміром 70 × 45 × 30 см). За необхідності ікру можна перевозити у вологому середовищі на великі відстані.

Інкубаційний період продовжується за температури 22 °С близько 3–4 діб. Заплідненість ікри становить 80–90 %. Ступінь виживання вільних ембріонів може становити 75–80 % від відкладеної ікри. Зниження температури води у період інкубації до 17–15 °С призводить до значної загибелі зародків. Передличинки, що вилупилися, бояться яскравого світла. Тому всі місткості, де інкубується ікра і утримуються личинки сома необхідно затінювати.

Якщо ікру залишити розвиватись у ставку, вихід личинок буде мінімальним, тобто 10–12 % через втрати при облові нерестових ставків. Вказане відбувається внаслідок того, що личинки слабо реагують на течію і залишаються в ложі ставка.

На змішане харчування личинки переходять на четвертий день після викльову, а на десятій вже активно споживають їжу.

Весь зайвий субстрат після вилуплення ембріонів видаляють, а ембріонів переносять разом з субстратом і розміщують у мальковому ставку, садку з капронового сита або будь-якій місткості, встановленій у ставку для витримування і підрощування личинок до життєстійких стадій.

Личинок підрощують у малькових ставках із щільністю посадки 100–300 тис. шт./га. За місяць мальки набирають масу 2–3 г, виживання складає 75–80 %. Ростуть швидко. При досягненні довжини 2,5–4 см, мальків можна

пересаджувати у звичайні ставки, в яких не має бути більшої за розмірами хижої риби, а температура не повинна перевищувати 20 °С (рис. 2). Мальки харчуються коловертками, дрібними ракоподібними, дафніями трубочниками.



Рис. 2. Мальок європейського сома

На зиму цьогоріток пересаджують у зимувальні ставки, виживаність становить близько 95 %. Однорічок випускають в нагульні ставки щільністю 100–200 шт./га в залежності від наявної смітної риби.

3.2. Отримання статевих продуктів у заводських умовах

Заводський метод отримання статевих продуктів європейського сома постійно удосконалюється. За прижиттєвого отримання сперми в самців сома є проблеми тому, що її дуже мало, і вона йде разом з сечею, що активує спермоцити, які швидко втрачають свою активність. У зв'язку з цим рибоводи забивають самця, сім'яники витягують та перетирають через сито. Деякі автори пропонують відрізати шматочки сім'яників, а розріз зашивати, залишаючи самця живим. Другим варіантом є швидке розведення зцідженої сперми спеціальним сольовим розчином, який перешкоджає її активації (Подушка С.). Зазвичай для цього використовують фізіологічний розчин 0,3 % кухонної солі.

Для індукції овуляції і спермації статевих продуктів статевозрілим плідникам європейського сома вводять одноразові ін'єкції гіпофізів коропових видів риб (3,5–5 мг/кг) або їх синтетичні аналоги GnRH в дозах 20–40 мкг/кг (в залежності від температури води). Після ін'єкцій плідників випускають в басейн для подальшого дозрівання. Самкам за температури води 23–24 °С вводять 4–4,5 мг/кг гіпофізу, самцям – 3–4 мг/кг. Після ін'єкцій плідників

витримують 20–22 год. за температури води 20–24 °C або 450–500 градусогодин. Необхідно суворо дотримуватись термінів відбору ікри, оскільки вона швидко перезріває.

Щоб плідники не травмували один одного, а також захиститись самим від травм і укусів агресивної риби рибоводи використовують метод «защиття ри́ла». З цією метою один робочий зжимає щелепи сому, а інший – з допомогою електродрилі просвердлює отвір в носових кістках рота (вище губи). В отвори просовують міцний шнур або волосінь, внаслідок чого щелепи зв'язують так, щоб риба могла дихати. Після отримання статевих продуктів, шнур розрізається і його залишки виймаються. На початку даної операції проводиться анестезія риб. Перед відбором ікри великих особин можна усипити розчином анестезуючих речовин. Сперма рідкувата, кольору опала. В сечостатево́му каналі самця в період дозрівання накопичується багато сечі, що заважає відціджуванню сперми. Тому спочатку видаляється сеча, і тільки після цього можна відсмоктати невелику кількість молочка з генітального отвору. Якщо сперми не вистачає, самців забивають і отримують сперму отримують методом подрібнення сім'яників. На одну самку має бути два самці.

Ікру доцільно відбирати невеликими порціями по 100–200 г і відразу запліднювати спермою (2–3 мл). Для запліднення 100 г ікри в таз з ікрою вливають 0,3 %-ний розчин кухонної солі, а потім додають сперму. Ікру та сперму перемішують, додаючи 0,655 %-й фізіологічний розчин у співвідношенні 10 : 1, в якому відбувається запліднення ікри. За 2 хв. ікру переносять до інкубаційних апаратів Вейса. В апарат об'ємом 8 л закладають 100–200 г не набряклої ікри. За температури води 20–25 °C ікру інкубують протягом 2,5–3,5 діб.

Під час набрякання ікринки збільшуються в розмірі в декілька разів, накопичуються або прилипають до стінок апарата. Перемішувати ікру не рекомендується, достатньо забезпечити в апараті проточність для створення нормального кисневого режиму. Інкують ікру сома, коли вона «приклеєна» до стінок апарату Вейса. Необхідно враховувати, що за 8–10 год.

Перед викльовом ікра знову розбухає і займає подвійний обсяг.

Мертву ікру, яка опускається на дно апарату, необхідно відбирати за допомогою сифона або груші.

Інкубувати ікру сома можна, крім апаратів Вейса, в апаратах Шустера, Чалікова, каліфорнійських, IBM, IBTM, на сітчатих рамках, у ящиках. Розкладати ікру необхідно в один шар. Вихід личинок від заплідненої ікри становить 85–90 %. Для періоду інкубації необхідно 60–80 градусоднів або 2,5–3,5 доби. Після початку виходу з ікри, молодь переносять до басейнів, що прискорює процес вилуплення. Молодь утримують протягом перших днів життя в невеликих капронових садках № 8–МО з подачею води до 6 л/хв. Перші дні життя молодь лежить на дні, а через 2–3 дні пігментується і концентрується у темних кутках. У цей час необхідно захищати її від світла. Активно рухатись і житись молодь починає на 5–7 день.

Для підрощування молоді можна використовувати басейни, лотоки різної форми та конструкції, ставки. В ємностях личинок витримують за температури води 20 °C при інтенсивній годівлі. За два тижні молодь сома виростає до 2 см, через один місяць – до 4–5 см. Об'єм басейнів повинен бути не менше 100–120 л, витрати води – 5–8 л/хв, вміст кисню – не менше 5–6 мг/л, щільність посадки – 5–12 тис. шт. Протягом місяця щільність посадки зменшується до 3 тис. шт. на 100 л. Більш витривалою при транспортуванні молодь сома стає у віці 1 місяця.

Відповідно до розробленого напівзаводського способу вирощування європейського сома, підрощування личинок триває три доби, а в якості стартового корму використовують науплії артемії Саліна і зоопланктон, виловлений із ставків. За цей проміжок часу личинка сома досягають маси 15–25 мг і вихід після підрощування становить 77–80 % життєздатної личинки.

Годувати личинок сома, які перейшли на активне живлення, можна різними кормами, але кращий ріст і розвиток спостерігаються у личинок, які живляться живим зоопланктоном на стадії, коли ще не повністю розсмоктався жовтковий мішок, тобто на стадії змішаного харчування. Зокрема – частково за рахунок жовткового мішка, а частково – дрібним живим кормом.

Для годівлі личинок в цей період придатні дрібні форми зоопланктону: коловертки, дрібні форми війчастих ракоподібних, науплії копепод і артемії. Починаючи з шостого дня личинок сома можна підгодовувати вже більшими безхребетними, такими, як дафнія. Чистити місткості, в яких вирощується молодь, необхідно 2–3 рази на день, інакше вона буде погано себе почувати і може збільшитись відхід. Найбільший відхід спостерігається протягом перших 20 днів вирощування. Це період, коли відхід риби може скласти 25 %. Набагато надійніше утримувати рибу на свіжих кормах в лотках або басейнах під постійним наглядом.

4. Виробництво європейського сома

У традиційній ставковій аквакультури хижі риби високої якості (та високої вартості) вирощуються лише у полікультурі разом з коропами видами риб. Їх частка у загальному обсязі продукції становить 3–4 %. Це означає продуктивність не більше 30–40 кг/га, що в традиційній аквакультурі є позитивним аспектом. Європейський сом цінний за споживчими якостями. До цього часу цю рибу вирощували переважно у земляних ставках з дуже низькою щільністю посадки або у закритих системах за умов годівлі штучними гранульованими кормами. Ці технології працюють на межі між втратами та вигодами, тому виробництво знаходиться на такому низькому рівні у порівнянні з коропом або фореллю.

4.1. Особливості вирощування сома в ставках

Рибопосадковий матеріал європейського сома можна вирощувати в ставках у монокультурі та полікультурі разом з цьоголітками або дволітками коропа і рослиноїдних риб. Вирощувальні ставки повинні мати порівняно тверде дно і ділянки з м'якою рослинністю. При вирощуванні в монокультурі у невеликих ставках та годівлі сухим комбікормом можна стабільно отримувати 1 000–2 000 кг/га цьоголіток середньою масою 10–50 г. При цьому витрати корму становлять 1,2–2,3 га на 1 кг приросту. Мальків на 1 га висаджують близько 40 тис. шт. Восени вихід їх становить близько 80 %. При випасному вирощуванні цьоголіток сома в ставках у полікультурі з коропом і рослиноїдними рибами доцільно зменшувати щільність посадки усіх об'єктів вирощування.

Щільність посадки підрощеної до 1–1,5 г молоді коропа і рослиноїдних риб слід витримувати на рівні 10–12 тис. шт./га та 20–25 тис. шт./га з домінуванням у полікультурі білого товстолобика або гібрида товстолобиків. За такого вирощування, європейського сома використовують як додаткового об'єкта виробництва з щільністю посадки підрощеної молоді 2 тис. шт./га.

Дволіток європейського сома можна вирощувати разом з дволітками коропа без шкоди для останніх. Норма посадки однорічок сома спільно з однорічками коропа становить 100–150 шт./га. При вирощуванні в монокультурі щільність посадки може бути вищою і складати 800–1 000 шт./га. Роста європейський сом швидко і до другого року вирощування може досягати маси 1–1,5 кг і більше. За різних форм ведення аквакультури, підрощену молодь можна підсаджувати у вирощувальні ставки до традиційних об'єктів виробництва після досягнення таких же розмірів, зокрема і короповими рибами. Вказане пов'язане з тим, що європейський сом може їх поїдати. Вирощувати дволіток європейського сома можна разом з дволітками або трилітками коропа та рослиноїдних риб, оскільки європейський сом не поїдає одновікових риб, якщо вони значно не поступаються йому за масою тіла (додаток А).

4.2. Вирощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах

Перспективним видом діяльності є вирощування європейського сома в рециркуляційних аквакультурних системах (РАС). Застосування даної технології дозволяє отримати рибу товарної маси набагато раніше, ніж при вирощуванні європейського сома в ставках, але є більш витратною у фінансовому аспекті. Перевагою РАС є можливість управління умовами підрощування молоді європейського сома, підтримування високої температури води і контролю поїдання корму, а також здійснення спостереження за станом здоров'я риб.

Рециркуляційні аквакультурні системи для вирощування європейського сома складаються з наступних складових:

- система рециркуляції води, яка оснащена насосами;

- басейни для риб і система очищення води з біофільтрами, які забезпечують підтримання відповідної якості води;
- система терморегуляції для підігріву води та підтримування заданої її температури;
- джерела електроенергії.

Оптимальним рибопосадковим матеріалом сома для підрощування є молодь із середньою масою тіла вище 10 г. Отримувати таких риб можливо при вирощуванні в басейнах і годівлі високобілковими гранульованими комбікормами. Личинки та молодь європейського сома характеризуються великою сприйнятливістю до бактеріальних інфекцій і паразитичних хвороб, що вимагає частого застосування профілактичних і лікувальних процедур.

Ризик захворювань європейського сома в рециркуляційній системі можна зменшити, якщо підтримувати високу температуру води (понад 28 °С, можна і вище) під час підрощування. Така температура забезпечує високий темп росту риби, зменшує або часто унеможлиблює розмноження небезпечних для сома хвороботворних найпростіших і спонукає, щоб личинки та молодь європейського сома підрощувати в РАС.

Для підрощування європейського сома використовуються басейни різного типу. Переважно це ємності, виготовлені з штучних матеріалів. Користуються також бетонними басейнами. Істотну роль для інтенсифікації вирощування європейського сома у рециркуляційних аквакультурних системах мають пристрої, які збагачують воду киснем. Їх використання дозволяє збільшити щільність посадки. Фактором, що безпосередньо впливає на позитивні результати підрощування європейського сома в РАС, є максимальне затемнення басейнів, де підрощують риб.

При виробництві європейського сома в РАС можна виділити три етапи.

Етап 1. Вирощування личинок до стадії ювенальної молоді;

Етап 2. Вирощування до стадії підрощеної молоді;

Етап 3. Відгодівля молоді до отримання товарної риби.

На першому етапі метою підрощування личинок є отримання молоді з середньою масою тіла 1 г. На початку щойно вилуплені личинки містяться в приймачах, де відбувається резорбція жовткового міхура. Потім молодь починають годувати комбікормом. Личинок можна утримувати і підрощувати також в садках. У такому випадку зменшуються витрати праці і втрати риби. Щільність посадки на першому етапі не повинна перевищувати 20 тис. шт./м².

Молодь європейського сома за оптимальних умов росте швидко і добре споживає штучні корми. Після досягнення маси 1 г, потрібно розсортувати рибу на дві групи. Водночас можна використовувати сортувальні кошики (рис. 3). На другому етапі вирощування молоді європейського сома слід дотримуватись умов, які використовують на першому етапі. Це потрібно для наступного сортування, яке буде проведене після досягнення рибою маси 10 г.



Рис. 3. Сортувальні кошики

Щільність посадки, на вказаному етапі вирощування, не повинна перевищувати 3 тис. шт/м². Приблизно на 60-й день підрощування слід розрідити посадку до 500–1 000 шт/м². Після досягнення 100–120 днів

від моменту вилуплення, риба повинна набрати середню масу в 100 г. Тоді рибу сортують втретє.

Виживання риби масою від 1 г до 10 г залежить від того, як європейський сом перенесе інвазію найпростіших паразитів. При цьому вона може перевищити 90 %. Така ж ситуація спостерігається на наступному етапі вирощування від 10 г до 100 г.

Останній етап відгодівлі молоді європейського сома базується на отриманні товарної риби з середньою масою тіла від 1,2 кг до 1,5 кг. Розсортовану за величиною молодь поміщають в басейни за щільності посадки 100–200 шт/м². Годівля риби здійснюється гранульованими комбікормами. При цьому оптимальний вміст білка становить більше 45 %, а жиру містити менше, тобто близько 16 %. Весь виробничий цикл, від личинки до товарної риби, при оптимальних умовах може тривати протягом 7–8 місяців.

5. Годівля європейського сома у ставках

Діапазон харчування європейського сома значно ширший, ніж у інших хижих риб. Європейський сом живиться не лише рибою (рис. 4), але й залишками



Рис. 4. Харчування європейського сома

від переробки риби, жабами, мишами. Великі риби поїдають іноді і водоплавної птицю. Вказане дає можливість більше використовувати кормові ресурси ставків. Молодь європейського сома спочатку живиться планктоном. Потім водними комахами, потім рибою.

Годівля європейського сома залежить від віку і фізіологічного стану риби.

Харчування цьоголіток європейського сома в ставках здійснюється різними водними безхребетними. Для поліпшення харчової бази у водоймах повинні бути підводні ділянки, зарощені м'якою водною рослинністю для розвитку хірономід, які складають основний раціон молоді сома.

На різних етапах вирощування європейського сома у штучних водоймах, корми можуть суттєво відрізнятися. Личинки віком декілька діб живляться зоопланктоном. Протягом двох тижнів риби споживають дрібних хірономід, личинок комарів. Для харчування сома використовують личинок науплії артемії (дрібні рачки) та стартовий комбікорм у вигляді пасти. За одну добу личинки сома повинні отримувати корм 10–12 разів.

Коли личинки сома набирають масу близько 100 мг, можна зменшити кількість живого зоопланктону в раціоні до 20–25 %. Основним кормом в наступні 40–50 діб є стартовий комбікорм з додаванням перетертої селезінки.

Наступний етап починається з моменту досягнення личинками європейського сома маси в 1 г, і до 5 г. На даному етапі можна використовувати комбікорм, який призначений для цьоголіток форелі, з добавками перетертої селезінки, преміксів. Водночас співвідношення сухого і пастоподібного корму має бути у пропорції 1 : 1. Кількість годувань на добу – 6–10 разів. Дозування кормів складає 10 % від живої маси риби.

На четвертому етапі вирощують мальків від 5 г до 15–20 г. Зазвичай процес триває від одного до півтора місяців. Раціон використовують такий же, як і для годівлі риби на попередній стадії, але частота зменшується до 3–4 разів на добу. Обсяг корму зменшується до 6 % від загальної маси риби на добу.

У зимовий період доросла риба впадає в сплячку і харчування не потребує. На відміну від товарної риби, цьоголіток обов'язково потрібно годувати. Кількість кормів залежить від температури води. Чим вища температура води, тим більше потрібно корму, тобто 7–8 °С – 0,5–1 % від живої маси, 9–11 °С – 1–2 %, 12–13 °С – 3 %. Склад корму можна застосовувати такий, як і влітку.

Допускається використання мороженої та свіжої риби, перемеленої на фарш із добавкою 1 % форелевого преміксу. В умовах садкового осінньо-зимового утримання маса цьоголіток збільшується в середньому на 15–20 %. Дорослого європейського сома, починаючи з двох років, годують двічі на добу. Стандартним раціоном є комбікорм для форелі і пастоподібні домішки. Добова доза має становити не менше ніж 4–5 % від живої маси риби.

Перед нерестом статевозрілих самок рекомендується годувати форелевим комбікормом у гранулах, риб'ячим фаршем або сумішами фаршу з селезінкою у пропорції 1:4, тобто 40–50 %, добавляючи форелевий премікс – 1 %. У ставку плідників підгодовують живою рибою (30 % від загального раціону). Годівля здійснюється двічі на добу, тобто з ранку і протягом дня.

6. Зимівля європейського сома

В період зимівлі плідники європейського сома не харчуються. Це дає можливість проводити їх зимівлю з іншими рибами в зимувальних ставках.

Незважаючи на те, що дорослі риби взимку не їдять, цьоголіток обов'язково потрібно годувати від 0,5 до 3 % маси, залежно від температури води. Чим вище температура, тим більше потрібно корму. Плідників сома взимку витримують у ставках за щільності посадки 40–50 шт./га. Перед посадкою на зимівлю ставки дезінфікують, а рибу пропускають через профілактичні ванни. Щільність посадки цьоголіток у зимувальні ставки має бути на рівні 2–3 т/га. При цьому виживання перевищує 90 %. У процесі

створення достатнього водообміну, в зимувальних ставках, допускається збільшення щільності посадки до 10 т/га.

7. Хвороби і вороги сома

Європейський сом через його сприйнятливість і велику чутливість до різних хвороб вважають ризиковим видом для довготривалого вирощування. Його чутливість, значною мірою, пояснюється відсутністю луски на тілі, через що шкіра сома більше піддається паразитуючим найпростішим, ніж інші види риб. Тому підрощування личинок європейського сома в штучних умовах проводиться 1–2 тижні. З метою успішного довготривалого підрощування сома в РАС бажано підтримувати оптимальні умови та здійснювати постійний контроль за станом здоров'я риб.

Перший період з'являється між 4 і 7 днем, коли можуть з'явитися особини з порушенням частин тіла (білі плями і рани від укусів). Відбувається це тому, що саме в цей час на щелепах риб появляються виразні зуби, які стирчать зовні рота.

Другий період з подібними ознаками і роздуттям зябрових кришок з'являється між 11–14 днем підрощування. На даному етапі це пов'язано із розмноженням бактерій у воді. Профілактичні ванни з хлораміну (10 г/м^3) попереджають посилення цих симптомів і обмежує втрати. Хлорамін є дієвим профілактичним засобом тому, що він не заподіює шкоди бактеріальній флорі біологічних фільтрів, ефективність яких знижується лише на декілька годин після подачі хлораміну. Ця субстанція викликає зменшення каламутності води. Варто використовувати Хлорамін Т, оскільки він є менш шкідливим, ніж Хлорамін В.

Зазвичай європейський сом з масою тіла більше 5 г часто піддається іхтіофтиріозу (*Ichthyophthirius multifiliis*). Збудником хвороби є куляста війчаста інфузорія, яка паразитує під шкірою та на зябрах. У місці проникнення інфузорії під шкіру, з'являються дрібні світлі плями, які набувають вигляду білих пухирців. Дозрілі паразити випадають у воду, осідають на дно водойми, прикріплюються до різних субстратів і утворюють цисту, яка ділиться. В результаті утворюється до 2 000 дочірніх інфузорій, які розривають цисту і виходять у воду. При контакті з рибою вони прикріплюються до неї і починають новий цикл

розвитку. За гострого перебігу хвороби, риба втрачає активність, тримається біля берега і майже не реагує на зовнішні подразники.

Важливо виявити присутність паразитів якомога раніше, коли їх кількість на одному екземплярі не перевищує кількох штук. Спостереження за станом риб потрібно проводити два рази на тиждень. Цього паразита легко помітити на рибі, яка живиться біля стінок басейнів, при світлі.

Особливо ретельний огляд повинен бути проведений у мертвих або ослаблених риб. В умовах масового виробництва з'являється інвазія цього паразита. Після ефективного лікування риби набувають опірність до його реінвазії за кілька тижнів. Зазвичай чергові спалахи мають слабо виражений характер і легше піддаються лікуванню. Недооцінка цього паразита призводить до масової загибелі сомів.

Для лікування європейського сома застосовують 0,6–0,7 %-ві сольові ванни тривалої дії залежно від температури води, малахітовий зелений з дозою в розчині 0,1–0,9 мг/л з експозицією від 4 до 24 год.; фіолетовий К з концентрацією в розчині 0,1–0,2 мг/л з експозицією від кількох годин до однієї доби. З профілактичною метою здійснюють вапнування ставків.

8. Транспортування європейського сома

Перевозять європейського сома спеціалізованими живорибними машинами з об'ємом цистерни 3 м³ у співвідношенні риби і води близько 1 : 4.

Після відлову з природних водойм, перед посадкою у живорибний транспорт, європейського сома перетримують деякий час у садках. Вказане пов'язано з тим, що при переїданні та у стані стресу європейський сом здатний відригувати через ротовий отвір частину спожитої ним їжі, що призводить до погіршення умов транспортування, особливо на великі відстані.

Нормативи транспортування європейського сома спеціалізованим живорибним автомобільним транспортом з об'ємом цистерни 3 м³ за температури 10 °С наведені в додатку Б.

Список літератури

1. OECD (Organization for Economic Co-operation and Development); FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Agricultural Outlook; Agriculture Statistics (Database); OECD/Food and Agriculture Organisation of the United Nations: Rome, Italy, 2017.

2. OECD (Organization for Economic Co-operation and Development); FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Agricultural Outlook 2017–2026; Organization for Economic Co-operation and Development/Food and Agriculture Organization of the United Nations: Paris, France, 2017.

3. Mente, E. Smaal, A. Introduction to the special issue on European aquaculture development since 1993: The benefits of aquaculture to Europe and the perspectives of European aquaculture production. *Aquac. Int.* 2016. № 24. P. 693–698.

4. Bostock, J. Lane, A. Hough, C. Yamamoto, K. An assessment of the economic contribution of EU aquaculture production and the influence of policies for its sustainable development. *Aquac. Int.* 2016. №. 24. P. 699–733.

5. Кулик П. В. О выращивании обыкновенного сома. Электронный ресурс. <http://gazeta-rv.zp.ua/mnenie-znatokov/720-o-vyrashchivanii-obyknovennogo-soma.html>

6. Сомовое фермерское хозяйство. Электронный ресурс. <http://www.fishportal.ru/references/fermer/glava-5/glava-5-2/>

Нормативи відтворення та вирощування європейського сома у ставках

Показники	Одиниці виміру	Нормативи
Оптимальний вік плідників	років	5–9
Маса плідників	кг	до 10
Плодючість:		
загальна	тис. ікринок	150–700
відносна		20–24
робоча		25–40
Співвідношення плідників у гнізді	самок/самців	1:1
Завантаження ікри у 8–літровий апарат Вейса	г	100–200
Вихід личинок від закладеної ікри	%	85–90
Посадка личинок до малькових ставків для підрощування до 30 днів	тис.шт/га	300
Посадка і підрощування мальків сома:		
у полікультурі з цьоголітками коропа	тис.шт/га	25–30
у монокультурі		60–80
Рибопродуктивність ставків:		
малькових	кг/га	400–600
вирощувальних		100–2000
нагульних		300-2500
Середня маса:		
цьоголіток	г	10
дволіток		500–1100
триліток		1200–3500
Вихід:		
цьоголіток	%	70
дволіток		90–95
триліток		95–100

Нормативи транспортування європейського сома спеціалізованим живорибним автомобільним транспортом з об'ємом цистерни 3 м³ за температури 10 °С становлять:

цьоголітки та однорічки:

- до 3-х год. – 400–600 кг;
- 3–6 год. – 300–400 кг, відхід < 5 %;
- 6–12 год. – 200–300 кг, відхід < 1–8 %;
- 12 і більше год. – 150–200 кг, відхід < 1–10 %.

дволітки та дворічки:

- до 3-х год. – 700–900 кг;
- 3–6 год. – 450–600 кг, відхід < 2 %;
- 6–12 год. – 340–450 кг, відхід < 1–3 %;
- 12 і більше год. – 225–300 кг, відхід < 1–5 %.

товарна риба до 2-х год. – 800–1 000 кг.

плідники та ремонтне поголів'я до 12 год. – 300 кг, відхід < 1–3 %.