

УДК 639.42(477.76)

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ СТВОРЕННЯ МІДІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА МОРСЬКОЇ АКВАТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кутіщев П.С. – к.б.н., доцент,
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті розглядається оцінка перспектив створення в Ягорлицькій затоці мідійної ферми потужністю 200 т товарних мідій. Визначено гідрохімічну і гідробіологічну характеристику, темп лінійно-масового росту мідії в умовах Ягорлицької затоки. Встановлено, що для організації вирощування 200 т товарних мідій потрібна акваторія загальною площею 5,7 га при культивуванні на лінійних носіях.

Ключові слова: *Mytilus galloprovincialis*, фітопланктон, зоопланктон, Чорне море, Ягорлицька затока.

Кутіщев П.С. Оценка перспектив создания мидийного хозяйства морской акватории Николаевской области

В статье рассматривается оценка перспектив создания в Ягорлицком заливе мидийной фермы мощностью 200 т товарных мидий. Определена гидрохимическая и гидробиологическая характеристика, темп линейно-массового роста мидии в условиях Ягорлицкого залива. Установлено, что для организации выращивания 200 т товарных мидий нужна акватория общей площадью 5,7 га при культивировании на линейных носителях.

Ключовые слова: *Mytilus galloprovincialis*, фитопланктон, зоопланктон, Черное море, Ягорлицкая затока.

Kutishchev P.S. Estimation of the prospects for the creation of the mussel farming of the marine water area of the Mykolayiv region

The article considers the assessment of the prospects for the creation of a mussel farm with a capacity of 200 tons of commodity mussels in the Yagorlyk Bay. The hydrochemical and hydrobiological characteristics, the rate of linear mass growth of mussels in the conditions of the Yagorlytsky Bay, were determined. It is established that for the organization of cultivation of 200 tons of commodity mussels, an aquatory with a total area of 5.7 hectares is required for cultivation on linear carriers

Key words: *Mytilus galloprovincialis*, phytoplankton, zooplankton, the Black Sea, Yagorlitskaya Glow.

Постановка проблеми. Актуальним завданням України як морської держави є забезпечення оптимального і сталого функціонування морегосподарського комплексу, діяльність якого пов'язана з використанням мінеральних, енергетичних і біологічних ресурсів. Обґрунтовано, що марікультура потребує підтримки на законодавчому рівні, а також необхідна лізингова підтримка, можливість оренди територій під плантації на досить тривалий термін. На жаль, в Україні марікультура розвивається вкрай повільно. Серед основних причин – вкрай заплутана нормативно-правова база та бюрократичні перешкоди. Чорноморська мідійно-устрична ферма в затоці поряд з островом Великий Утріш нині є єдиним комерційно успішним марікультурним господарством у північній частині Чорного моря [1].

Серед різних напрямів аквакультури в наш час важко назвати більш актуальне дослідження, чим розширене відтворення біологічних ресурсів і підвищення промислової продуктивності шельфової зони морів і океанів. На думку вчених, основним резервом підвищення промислової продуктивності є розви-

ток марикультури у шельфовій зоні морів і океанів [2–4]. Зростаючий інтерес до марикультури зумовлений низкою соціально-економічних факторів. У зв'язку з цим вважається, що розвитку морської аквакультури в наш час і в майбутньому немає альтернативи [5].

З різних напрямів марикультури, починаючи з 50-х років минулого століття, велика увага приділяється конхіокультурі, тобто культивуванню двостулкових і черевоногих моллюсків. Вони практично ідеально відповідають вимогам, що висуваються до об'єктів марикультури. Чорне море через фізико-географічні фактори є досить перспективним регіоном для розвитку конхіокультури. Саме тут у другій половині ХХ ст. вперше були розпочаті дослідження з марикультури мідії – *Mytilus galloprovincialis* Lam. [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних екологічних умовах шельфових зон Світового океану і в Чорному морі зокрема дедалі більшого значення набуває культивування об'єктів марикультури. Початок розвитку марикультури в Чорному морі (70–80-і рр.) характеризувався переважно морськими господарствами, які вирощували мідій. Біотехніка вирощування мідій повністю розроблена й випробувана на практиці (ПівденНІРО, ІнБІМ, МПП «Дон – Комп», Державний Океанаріум, НТЦ «Шельф» тощо) [7]. Відома висока харчова й лікувально-профілактична цінність, висока врожайність і порівняно дешева біотехнологія вирощування мідій. Завдяки короткому харчовому ланцюгу вирощування двостулкових моллюсків – один із найбільш вигідних способів переробки мікроскопічного планктону в їжу.

Високий економічний ефект культивування мідій зумовлений дешевою технологією збору посадкового матеріалу безпосередньо в морі, живленням мідій природним кормом, порівняно невеликими енергозатратами, можливістю одержання високих врожаїв на обмеженій площі, високим попитом і ціною на смакові й лікувально-профілактичні якості м'яса моллюсків.

Одним із перспективних районів культивування мідій у північно-західній частині Чорного моря є Ягорлицька затока в районі Кінбурнської коси. В 70–80-х роках минулого століття в цьому регіоні експериментальні роботи з культивування мідій проводили фахівці Південного науково-дослідного інституту морського рибного господарства та океанографії (ПівденНІРО). Спостереження за ростом мідій у різних районах Чорного моря показали, що темп росту в перший місяць їхнього життя залежить від часу осідання личинок і температури оточення [8]. Найбільший приріст довжини черепашки відзначено в періоди максимального прогрівання води. Зі збільшенням температури води до 23,5°C маса мідій довжиною 14,5–63,5 мм зростає на 57,5–44,2 мг за добу. Найбільш високі абсолютні прирости – при температурі води 15–25°C [9]. На третьому й четвертому роках життя мідії Чорного моря досягають промислового розміру – довжина раковини становить більше 50 мм [10, 11].

Створення мідійного господарства в Чорному морі є досить складною задачею. Для її розв'язання, наряду з іншими важливими складовими елементами, потрібне розроблення еколого-біологічних основ раціонального освоєння прибережної екосистеми. Практика проведення науково-пошукових робіт для потреб марикультури моллюсків у різноманітних регіонах, в різні строки дала змогу виділити єдину для всіх регіонів схему проведення морських, екологічних та біологічних наукових досліджень, яку можна розцінювати як стратегію проведення морських досліджень, націлених на створення еколого-біологічних основ марикультури.

Найбільшу продукцію можна отримати у разі культивування організмів із коротким харчовим ланцюгом, малорухливих, здатних утворювати крупні агрегації на обмеженому життєвому просторі. При виборі методів вирощування керуються еколого-фізіологічними особливостями видів із позиції можливості отримання максимально екологічно чистої продукції в мінімальні строки вирощування. Це є одним із критеріїв оцінки економічної рентабельності функціонування марикультурних господарств. Іншими важливими економічними критеріями є можливість успішної переробки і реалізації готової продукції. При цьому необхідно зауважити, що, на думку багатьох вчених, економічні фактори мають основне значення для розвитку й оцінки ефективності ведення марикультури [12–16].

Мідій підروшують до товарних розмірів у товщі води (Іспанія, Італія, США, Китай, Болгарія) або на ґрунті (Нідерланди, окремі райони Франції, та Англії). У разі вирощування в товщі води мідії краще забезпечені кормом, менше проявляється прес хижаків, а в зв'язку з цим темп росту моллюсків і вихід товарної продукції вищі (50–60 т/га в стулках), ніж при вирощуванні на ґрунті (10–15 т/га в стулках). Нині більшість країн, за виключенням Нідерландів, віддають перевагу вирощуванню мідій у товщі води [17].

Таким чином, розвиток культивування мідій у значних масштабах дасть змогу значно розширити раціон харчування населення завдяки додатковій продукції мідій, краще збалансувати раціон годівлі тварин та птахів за поживними речовинами, мінеральними елементами, вітамінами та біологічно активними речовинами [18].

Постановка завдання. Метою дослідження є визначення перспектив створення в Ягорлицькій затоці мідійної ферми потужністю 200 т товарних мідій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводились на акваторії Ягорлицької затоки в районі Кінбурнської коси північно-західної частини Чорного моря по сітці станцій в 2017 р.

Оцінка регіону проводилася на основі результатів досліджень Ягорлицької затоки, проведених Інститутом біології південних морів Національної академії наук України та Південним науково-дослідним інститутом морського рибного господарства та океанографії, а також на основі даних, що характеризують усі елементи біологічної системи Чорного моря [19–21].

Гідрохімічні і гідробіологічні проби оброблялись згідно зі стандартними методиками [22; 23]. Вік чорноморських мідій визначали за відповідними методиками. Стать моллюсків визначали методом вивчення мазка суспензії гонад моллюсків під мікроскопом [24]. Експериментальні роботи з вивчення динаміки росту мідій в Ягорлицькій затоці проводили на місцях щільних концентрацій (мідійних плантаціях). Статистичну обробку, розрахунки з отриманих результатів за морфометричними показниками здійснювали за допомогою ПК у таблицях Excel. За допомогою математичного аналізу отриманих результатів виявляли закономірності росту. Дисперсійний та кореляційний аналізи отриманих матеріалів проводили за відомими рекомендаціями [25].

Ягорлицька затока північно-західної частини Чорного моря глибоко врізається в суходіл і повністю захищена від впливу хвиль відкритої частини Чорного моря, мілководна (максимальна глибина 8 м), має здебільшого тверді ґрунти з мулисто-піщаного та справжнього ракушняка.

Літній період у затоці характеризується переважанням слабких та помірних вітрів (1–6 м/сек) західних румбів та незначною кількістю вітрів східної половини. Кількість днів зі штормовим хвилюванням у середньому становить не більше трьох на місяць. Швидкість течій у цей час коливається від 2 до 17 м/сек, рідше – до 21 м/сек. Максимальні течії (12–17 м/сек) спостерігаються на сході, найбільш слабкі (2,5–4,89 м/сек, рідко 7,2) – на заході затоки, на мілководді.

На формування гідрологічного і гідрохімічного режимів в Ягорлицькій затоці великий вплив має основна чорноморська течія (ОЧТ) [21].

На відміну від глибоководних районів моря, термічний режим вод шельфу північно-західної частини Чорного моря у зв'язку з його мілководністю підлягає значним коливанням, а процеси охолодження та прогрівання тут протікають швидше. Влітку весь водний шар характеризується гомотермією, восени в придонному шарі температура води дещо нижче (на 0,5–1,0 °С), ніж біля поверхні.

У результаті згонів водних мас в літню та осінню пору року часто відбуваються різкі неперіодичні зниження температури води, особливо в поверхневих шарах узбережної зони. Найвища температура води помічається в липні, коли вона в середньому коливається від 22,1 до 24,1 °С (максимум становив 27,4 °С). Температура води на мілководдях затоки влітку часто підіймається до 32 °С. Зими, як правило, бувають без сталого снігового покриву, але затока щорічно вкривається кригою висотою 20–30 см.

В окремі роки в затоці спостерігалась доволі висока солоність води, середньомісячні значення її величин коливались відповідно від 15,7‰ до 16,31‰. Найбільш високий абсолютний вміст кисню у воді спостерігається весною – від 5,4 до 7,9 мг/дм³ (95–137% порівняного насичення) та восени – від 6,9 до 9,47 мг/дм³ (97–135%). Влітку вміст його уводі дорівнював 5,4–6,0 (97–103% насичення), але в спекотні дні іноді знижувався до 52–63% насичення. Залежно від інтенсивності впливу річкового стоку концентрація фосфатів у воді затоки в літній період коливалася від 1 до 27 мг/м³, силікатів – від 310 до 1924 мг/м³. Концентрація іонів кальцію у воді північно-західної частини Чорного моря коливається в межах від 0,03 до 0,26%, міді – від 11,2 до 14,6 мкг/дм³.

Загальна хімічна характеристика дослідної акваторії за період досліджень представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Хімічні показники води

1	2
Завислі речовини, мг/дм ³	10,2
рН	8,2
Розчинений кисень, мг/дм ³	6,3
БСК-5, мгО ₂ /дм ³	62,5
Окислюваність, мгО ₂ /дм ³	13,1
ХСК, мгО ₂ /дм ³	250,0
Лужність, мг-екв	3,2
Загальна жорсткість, мг-екв/дм ³	20,0
Сухий залишок, мг/дм ³	90340,0
Залізо, мг/дм ³	відсутнє
Хлориди, мг/дм ³	17726,5
Сульфати, мг/дм ³	24100,0
Аміак, мг/дм ³	відсутні

Продовження таблиці 1

1	2
Нітрити, мг/дм ³	відсутні
Нітрати, мг/дм ³	відсутні
Фтор, мг/дм ³	0,29
СПАР, мг/дм ³	0,044
Нафтопродукти, мг/дм ³	0,038
Мідь, мг/дм ³	0,014
Свинець, мг/дм ³	відсутній
Цинк, мг/дм ³	0,015
Хром тривалентний, мг/дм ³	<0,05
Сірководень, мг/дм ³	0,45

Рівень рН становив 8,23. Розчинений кисень у середньому становив 6,30 мг/дм³, Показник жорсткості води в акваторії становив 20,0 мг-екв/дм³, відповідно, лужність – на рівні 3,2 мг-екв.

Протягом літнього періоду фітопланктон Ягорлицької затоки в основному був представлений двома групами водоростей – діатомовими та динофітовими. Зелені водорості були помічені лише на ділянці перемішування солоних мас морської води Чорного моря з більш опрісненою водою західної частини Дніпровсько-Бузького лиману, в якій розвиваються представники прісноводного комплексу, зокрема зелені водорості. Загалом у літньому фітопланктоні за період досліджень визначено 42 види водоростей, серед яких 8 видів зелених, 17 діатомових, 15 динофітових і 1 евгленовий вид (табл. 2).

По різних станціях співвідношення водоростей значно відрізнялось, в основному через домінування окремих видів серед представників відділу Bacillariophyta або Dinophyta.

Таблиця 2

Видовий склад фітопланктону

Видовий склад	Станції відбору проб				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
CHLOROPHYTA					
<i>Ankistrodesmus angustus</i>	-	-	-	-	++
<i>Gloecapsa limnetica</i>	-	-	-	-	+++
<i>Monoraphidium contortum</i>	-	-	-	-	+
<i>Oocystis verucosa</i>	-	-	-	-	+++
<i>Pandorina morum</i>	-	-	-	-	++
<i>Trochiscia granulata</i>	-	-	-	-	++
<i>Golenkinia radiata</i>	-	-	-	-	+
<i>Schroederia nitzschoides</i>	-	-	-	-	-
EUGLENOPHYTA					
<i>Eutreptia lanowii</i>	-	-	-	++	-
BACILLARIOPHYTA					
<i>Synedra ulna</i>	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia epithemoides</i>	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia navicularis</i> (Breb.) Grun	++	-	-	-	-
<i>Navicula</i> sp.	+	+++	-	-	-
<i>Diatoma acuminata</i> (ww.Sm.) Grun.	-	+++	+++	++	-

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
<i>Rhizosolenia curvata</i>	-	++	-	-	-
<i>Nitzschia navicularis</i> (Breb.) Grun	-	+	-	-	-
<i>Licmophora Ehrenbergii</i>	-	-	+	+	-
<i>Gomphoneis Cleve</i>	-	-	++	++	-
<i>Pinnularia brebissonii</i> (kuetz.) Cl.	-	-	+	+	-
<i>Navicula palpeblaris</i>	-	-	+	+	-
<i>Amphora hyalina kutz.</i>	-	+++	-	-	-
<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmel	-	+	-	-	-
<i>Pleurisigma elongatum</i> W.Sm.	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia holsatica</i> Hust.	-	+++	-	-	-
<i>Amphiprora paludosa</i> W.Sm.	-	++	-	-	-
<i>Chaetoceros</i> var. <i>solitarius</i> Pr. Lavr.:	-	-	-	+	++
DINOPHYTA					
<i>Gymnodinium catenatum</i>	++	-	-	-	-
<i>Pyrodinium bahamense</i>	+	-	-	-	-
<i>Peridinium baicalense</i>	-	+	+	-	-
<i>P. sp.</i>	+	+	+	++	++
<i>P. aciciliferum</i> Lemm.	++	-	+++	++	-
<i>P. breve</i>	+++	-	-	-	-
<i>P. pygmaeum</i>	-	+	-	-	-
<i>P. libratum</i>	+	-	+	-	-
<i>Glenodinium pulvisculus</i>	+	-	-	-	-
<i>Stylodinium sphaera</i>	+	-	-	-	-
<i>Alexandrium catenella</i>	+++	+	+	+	-
<i>Prorocentrum micans</i> Eh.	-	+++	+++	+++	-
<i>Nocticula scintillans</i>	-	+	+	+	-
<i>Ceratium furca</i>	-	-	-	++	++
<i>Prorocentrum micans</i> Eh.	-	-	-	+++	+++

-/+ – ступінь зустрічності

Серед діатомових найбільш масовими представниками були *Navicula sp.*, *Diatoma acuminata* (ww.Sm.) Grun., *Amphora hyalina kutz.*, *Nitzschia holsatica* Hust. Серед динофітових домінуючими видами були *Peridinium baicalense*, *P. Breve*, *Alexandrium catenella*, *Prorocentrum micans* Eh., *Prorocentrum micans* Eh.

Фітопланктон станції № 2 мав значно менший розвиток фітопланктону, на рівні 738,8 мг/м³. Окрім незначної кількості і біомаси водоростей, помічено низький рівень видового різноманіття. Фітопланктон станції № 3 практично повторював масовий і видовий склад станції № 2, основу біомаси формував представник динофітових водоростей *Prorocentrum micans* Eh. – 636,0 мг/м³. Найменші показники біомаси фітопланктону були помічені на станції № 4. Загальна біомаса становила 405,4 мг/м³. Найбільш масовими представниками були динофітові водорості, становлячи біомасу на рівні 233,5 мг/м³. У фітопланктоні станції № 5 виявлена значна кількість зелених водоростей прісноводного комплексу, що зумовлено перемішуванням морської води Чорного моря і прісної води Дніпровсько-Бузького лиману, загальна біомаса зелених водоростей становила 2106,1 мг/м³.

Загалом оцінюючи розвиток фітопланктону Ягорлицької затоки, можна стверджувати, що середня біомаса фітопланктону значно вища за середньобаторічний показник (649 мг/м^3) для північно-західної частини Чорного моря.

Різниця продуктивності фітопланктону пояснюється рядом факторів, що притаманні мілководним та опрісненим затокам, головними з яких є більш висока забезпеченість трофічного шару біогенними елементами, що надходять із водами материкового стоку, та висока температура води затоки в літній період. Отже, первинна продукція Ягорлицької затоки у вегетаційний період знаходиться на достатньо високому рівні, яка може забезпечити нормальний розвиток та ріст мідій.

У зоопланктоні досліджуваної акваторії основна частка зоопланктерів була представлена гіллястовусими ракоподібними і їх наупліальними формами, середня біомаса по сітці станцій становила 506 мг/м^3 .

Чорноморські мідії в Ягорлицькій затоці зустрічались у масовій кількості. Щільність мідії в районі мідійної плантації на глибині 2–10 м у середньому дорівнювала 362 екз/м^2 , а відповідно, біомаса – 387 г/м^2 . Мідії природної популяції, які мали товарний розмір, – з масою 23,5 г і довжиною більше 50 мм – становили не менше 33%. Кількість мідій із природної популяції в районі мідійної плантації віком до 4 років включно становила 89%. Ці дані свідчать про те, що в Ягорлицькій затоці достатньо природних запасів мідій для забезпечення повноцінного осідання їх шпату на штучні субстрати при культивуванні. Таким чином, Ягорлицька затока є досить продуктивним і сприятливим районом для культивування мідій.

Як відомо, одним із важливих питань марикультури молюсків є визначення оптимальних строків (тривалості) вирощування, тобто одержання максимального врожаю при мінімізації витрат на культивування. Так О.П. Золотницький і В.І. Віжевський в своїх роботах [26] вказують, що темп лінійного росту найбільш високий лише в перші півроку життя молюсків, після чого він знижується. В той же час швидкість росту маси молюска досягає максимуму на другому році життя, що робить недоцільним культивування його після дворічного періоду.

Метою експериментальних досліджень цієї роботи було вивчення динаміки росту мідії *M. galloprovincialis* в Ягорлицькій затоці. Без таких даних неможливо обґрунтувати можливість і розробити методи культивування цього молюска в зазначеному районі Чорного моря, спрогнозувати строки вирощування і збору урожаю.

Динаміка лінійного росту мідії в Ягорлицькій затоці в 2017 р. представлена на рисунку 1, а приросту маси цього молюска – на рисунку 2.

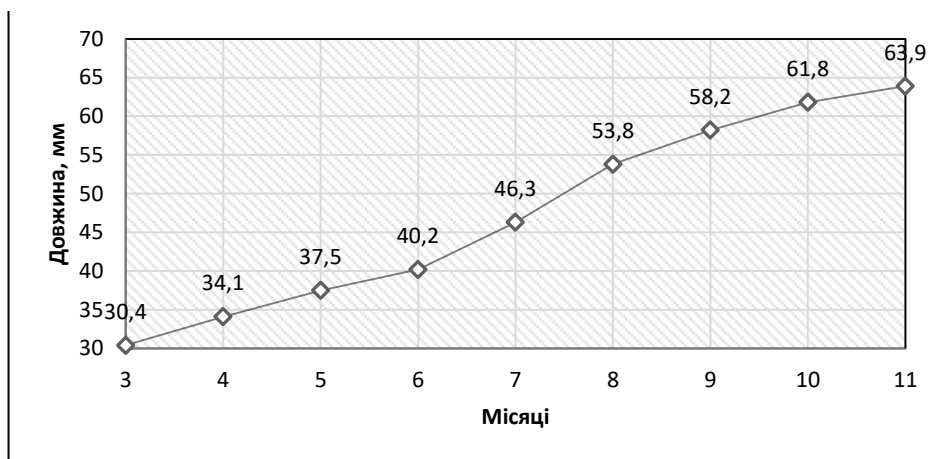


Рисунок 1. Динаміка лінійного росту чорноморської мідії в Ягорлицькій затоці

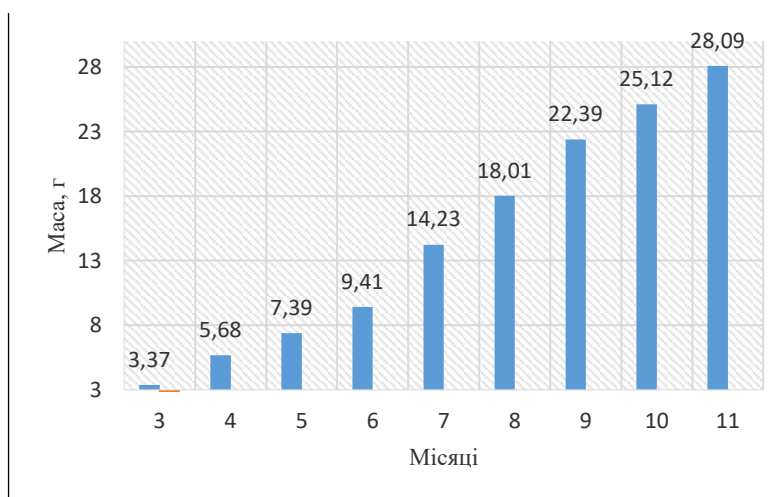


Рис. 2. Динаміка приросту маси чорноморської мідії в Ягорлицькій затоці

Як видно з отриманих даних, середнє значення довжини черепашки мідії в січні дорівнювало 28,83 мм, а маси молюска – 3,07 г. У грудні ці величини вже дорівнювали 65,4 мм і 30,13 г відповідно. Всі молюски в серпні (через 18 місяців після збору шпату) мали товарні розміри. Такий показник характерний для багатьох районів Азово-Чорноморського басейну, але для більшості потрібен час від 18 до 24 місяців, а інколи і до 36, хоча є і такі райони, в яких мідії досягають товарного розміру за 14–15 місяців [26].

Одночасно була приділена увага вивченню питань продукції мідій в умовах Ягорлицької затоки. На основі отриманих експериментальних даних із росту чорноморської мідії було розраховано річну продукцію і Р/В-коефіцієнт для 200 т молюсків, яких можна вирощувати в садках загальною площею 1 м². Вік цих молюсків за час проведення експерименту змінювався від 7 до

19 місяців. Значення річної продукції (P) для такої групи моллюсків дорівнювало 5408 г/м². P/B-коефіцієнт мав значення 1,91.

Динаміка місячних показників продукції чорноморської мідії при вирощуванні в садках в Ягорлицькій затоці представлена на рисунку 3.

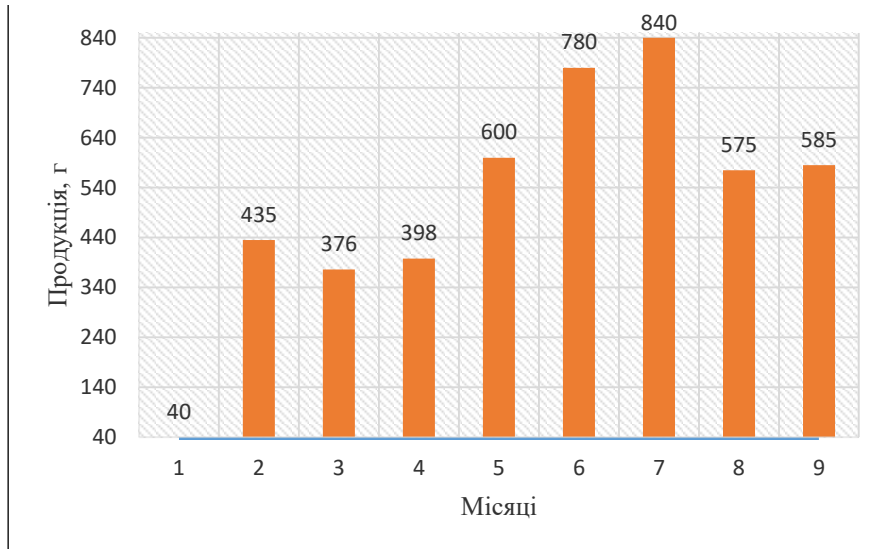


Рис. 3. Динаміка показників продукції чорноморської мідії при вирощуванні в садках в Ягорлицькій затоці

Як видно з рисунку 3, утворення продукції мідії залежить від умов навколишнього середовища (насамперед від температури води) і фізіологічного стану моллюсків, пов'язаних із його статевим циклом.

Також були проведені відповідні розрахунки продукції для мідій, яких вирощували на лінійних і безперервних колекторах (табл. 3).

Таблиця 3

Значення річних показників продукції (P), біомаси відмерлих особин (B_e) і P/B-коефіцієнта мідії основної генерації на штучних субстратах мідійної плантації

Тип колектора	P, г/м	B _e , г/м	P/B-коефіцієнт
лінійний	9,64	6,82	4,43
безперервний	16,64	9,52	3,82

Експериментальні дані свідчать, що за сприятливих умов в Ягорлицькій затоці через 18 місяців після масового осідання шпату на субстрат усі мідії можуть бути промислового розміру. Цим моллюскам у більшості районів шельфу Азово-Чорноморського басейну для цього потрібно від 18 до 24, а в деяких – навіть до 36 місяців [4, 27].

Таким чином, на основі отриманих даних у результаті проведення експериментальних робіт із вивчення динаміки росту мідії в Ягорлицькій затоці

можна стверджувати, що цей район Чорного моря є досить перспективним для культивування мідії в шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну. Розраховані показники річної продукції і Р/В-коефіцієнта чорноморських мідій підтверджують, що він є досить перспективним для культивування мідії.

Висновки та пропозиції. Ягорлицька затока завдяки своїм екологічним особливостям є придатним місцем для культивування мідій в шельфовій зоні Азово-Чорноморського басейну. Культивування мідій можна здійснювати підвісним способом, при цьому можливе застосування таких методів – вирощування на лінійних носіях і їх модифікаціях та на безперервних пилкоподібних колекторах-носіях. Біотехнічний процес культивування мідій в Ягорлицькій затоці передбачає такі етапи: збір личинок на штучні субстрати (колектори); вирощування молоді на колекторах до товарного розміру; збір врожаю; контроль та реалізація товарної продукції.

Чорноморські мідії можуть досягати товарного розміру за 18 місяців після осідання шпату на субстрат. Розраховані показники річної продукції і Р/В-коефіцієнта чорноморських мідій підтверджують перспективність їх культивування.

Для організації вирощування 200 т товарних мідій потрібна площа: при культивуванні на лінійних носіях – 5,7 га, безперервних пилкоподібних колекторах-носіях – 8 га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Іртищева І. Світ врятує марикультура / І. Іртищева, Н. Потапенко. *Економіст*. 2014. № 4. С. 35–38.
2. Бардач Дж., Ритеч Дж., Макларни У. Аквакультура: Разведение и выращивание пресноводных и морских организмов. М.: Пищевая промышленность, 1978. 291 с.
3. Виноградов М.Е. Современные проблемы биоокеанологии. *Труды ВГБО*, 1989. Т. 19. Вып. 11. С. 48–60.
4. Золотницький А.П. Современное состояние, проблемы и перспективы развития конхиокультуры в Украине. *Рыбное хозяйство Украины*. 1998. Анонсний выпуск. С. 15–18.
5. Моисеев П.А. Мировое рыболовство и аквакультура. *Биология моря*. 1984. № 5. С. 54–57.
6. Иванов А.И. Предварительные результаты работ по выращиванию *Mytilus galloprovincialis* Lam. в Керченском проливе и некоторых районах Черного моря. *Океанология*, 1971. Т. 9. Вып. 5. С. 889–900.
7. Орленко А.Н., Будашкин Ю.И., Емельянов В.А. Высокорентабельная биотехнология культивирования черноморской мидии для морских фермерских хозяйств. Симферополь: Информационный листок № 105–97, Крымский ЦНТЭИ, 1997. С. 1–4.
8. Спичак С.К. Биологические аспекты выращивания мидии в Азовском море. *Гидробиологический журнал*. 1980. 16. № 2. С. 47–53.
9. Иванов А.И. Изучение роста черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) при помощи подводных наблюдений. *Зоологический журнал*. 1965. 44. № 2. С. 178–184.
10. Иванов А.И. Рост черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*) на Одесской банке. *Гидробиологический журнал*. 1967. № 2. С. 70–75.

11. Иванов А.И. Размножение и рост промысловых моллюсков (мидий и устриц) в Черном море. *Биологические исследования Черного моря*. М.: Наука, 1968. С. 115–118.
 12. Душкина Л.А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998. 320 с.
 13. Бардач Дж., Ритеч Дж., Макларни У. Аквакультура. М.: Пищевая промышленность, 1978. 291 с.
 14. Силкин В.А., Хайлов К.М. Биоэкологические механизмы управления в аквакультуре. Л.: Наука, 1988. 230 с.
 15. Буркинский Б.В., Глушков В.Е., Белый В.Г. Экономико-экологический подход к выбору методов определения максимальных объемов марикультуры в прибрежных акваториях. *Биологические основы аквакультуры в морях Европейской части СССР. Серия «Биологические ресурсы гидросферы и их использование»*. М.: Наука, 1985. С. 79–90.
 16. Виноградов А.К. Как пополнить кладовые Нептуна? М.: Пищевая промышленность, 1978. 208 с.
 17. Садыхова А.И. Биология мидий / *Обзор иностранной литературы*. ВНИРО, Отдел научно-технической информации, 1964. 24 с.
 18. Супрунович А.В., Макаров Ю.И. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки. К.: Наукова думка, 1990. 438 с.
 19. Виноградов К.А. Биология северо-западной части Черного моря. К.: Наукова думка, 1967. 268 с.
 20. Грезе В.Н., Богуславский С.Г., Беляков Ю.М. и др. Основы биологической продуктивности Черного моря. К.: Наукова думка, 1979. 392 с.
 21. Вылканов А., Данов Х., Маринов Х. и др. Черное море. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 408 с.
 22. Щербак В.І. Фітопланктон. *Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод* / за ред. В.Д. Романенка. К.: ЛОГОС, 2006. С. 9–28.
 23. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. К.: ЛОГОС, 2006. 408 с.
 24. Методы изучения двусторчатых моллюсков / Шкорбатов Г.Л., Старобагатов Я.И. и др. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР, 1990. 208 с.
 25. Шурова Н.М., Золотарев В.Н. Сезонные слои роста в раковинах мидии Черного моря. *Биология моря*. 1988. № 1. С. 18–22.
 26. Золотницкий А.П., Вижевский В.И. О некоторых закономерностях роста черноморской мидии. *Рыбное хозяйство Украины*. 2005. № 2. С. 22–25.
 27. Моисеев П.А. Мировое рыболовство и аквакультура. *Биология моря*. 1984. № 5. С. 54–57.
-