

В. М. Севастьянов, к.т.н., доц.; А. Ю. Гронський, студент

Автоматизована система контролю параметрів води в рибоводних басейнах

Ключові слова: параметри води, рибоводний басейн, система контролю, датчик, Arduino.

На сьогоднішній день дефіцит земельних і водних ресурсів, переважно води прісних джерел, фактично припиняє можливість розширення виробництва риби за рахунок звичайних екстенсивних методів. Ці методи передбачають невинні темпи залучення нових земельних і водних ресурсів. Тому єдиним шляхом для якісного зростання виробництва риби є інтенсивний шлях, який передбачає підвищення ефективності рибництва за рахунок використання промислових рибоводних басейнів. Рибоводні басейни є необхідним рішенням для інтенсивного виробництва з контрольованим штучним середовищем із значним збільшенням виробництва. Однак важливим недоліком є високий ризик економічних втрат через несправність обладнання, управління [1].

Результатом роботи попередніх досліджень в даній сфері, була розробка автоматизованої системи контролю параметрів води. Дана система продемонструвала ефективність посиленого контролю якості води та можливості щодо автоматизованого регулювання ключових параметрів в реальному часі. Це дозволяє суттєво знизити собівартість виробництва за рахунок постійного контролю параметрів в межах необхідних значень для максимізації потенціалу [2].

Однак проблема малих обсягів виробництва при досить високій собівартості даної системи, створює значні перешкоди для подальшого впровадження даної системи. Тому виникла необхідність в подальшому науковому дослідженні впливу наявності спеціального освітлення та розміру рибоводного басейну на темпи зростання риб. В ході проведення наукового дослідження щодо впливу спектральних характеристик світла на темпи зростання вирощування риби було визначено, що використання каскаду світлодіодів з світловою температурою 6500К призводить до зростання темпів виробництва риби на 13.6%. Також важливим аспектом є періодичне пониження яскравості до мінімуму, для імітації нічного часу. Це необхідно для підтримання природних біоритмів риби [3].

А також було проведено наукове дослідження з метою розробки нового сенсора мінералізації для безперервного вимірювання рівня мінералізації з похибкою меншою ніж 10%. Що і відображено на графіку залежності похибки від рівня мінералізації. Графік наведено на рисунку 1 [4].

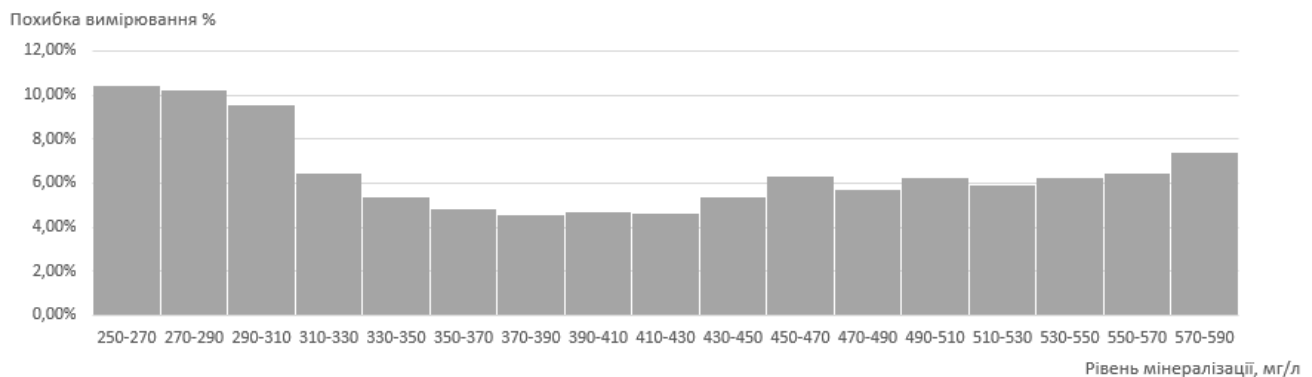


Рисунок 1 – Похибка вимірювання сенсора мінералізації

В результаті проведених наукових досліджень було визначено ефективну температуру освітлення, підвищено точність визначення рівня мінералізації та знижено собівартість і масштаб виробництва за рахунок використання декількох рибоводних басейнів і рециркуляції лише за

необхідності в режимі черги. Такий підхід суттєво збільшує економічний ефект від впровадження розроблених інновацій.

Контроль параметрів води відбувається при використанні декількох типів датчиків та електродів з необхідними метрологічними характеристиками, для підтримки норми основних показників, а саме температура 10-20*С, рівень РН – 6,5-9, концентрація кисню не менше 3,5 ppm та рівнем мінералізації 320,5 – 547,5 мг/л і рівнем окисно-відновних реакцій до 15. Зокрема датчики температури DS18B20, рівня води SLM-MH21C, оксиметр AS.ENV-40-DOX та РН-метр РН4502С, датчик окисно-відновного потенціалу etatron AEL0004101, а також новий сенсор мінералізації. Рибоводний басейн прямокутної форми має розміри 2м в ширину, 5м в довжину та 2м в глибину. Надано перевагу рибоводному басейну з пластмаси, армованому металом, розміром оскільки такі матеріали є більш доцільними.[2] Для контролю параметрів води також використовуються і регулюючі пристрої. Зокрема нагрівач води, помпа та електроклапани 21Н14К0В250 для регулювання потоку води, електроклапан Семе 5510 1/8 для системи аерації. Також використовуються каскад світлодіодів для освітлення в широкому діапазоні світлової температури. У випадку зафіксованого перевищення допустимого рівня шкідливих речовин датчиками мінералізації та окисно-відновного потенціалу передбачена можливість сповіщення про необхідність заміни фільтрів у системі водопостачання. Для комутації електродів та виконавчих пристроїв використовується 4-х каналний модуль реле srd-12vdc-sl-c у парі з твердотільним реле SKU_DFR0251 [5].

Автоматизована система контролю побудована на базі апаратної обчислювальної платформи Arduino Uno з використанням програмної платформи Blynk та передбачено можливість дистанційного керування за допомогою іншого пристрою. Платформа Arduino має числений ряд переваг за наявності в необхідності підключення багатьох типів датчиків. Зокрема підтримка даної платформи багатьма виробниками сенсорів, котрі забезпечують їх сумісність. В подальшому необхідність використання персонального комп'ютера, може бути викликана наявністю великої кількості засобів вимірювання та потребою в централізованій обробці інформації та контролі параметрів.

В результаті аналізу поставленої задачі встановлено, що така реалізація системи контролю параметрів води надає ряд переваг серед яких контроль вищевказаних 5 основних показників параметрів води в кожному рибоводному басейні, швидке отримання та обробка інформації, можливість безперервного стеження за показниками через мережу інтернет. [6].

Список літературних джерел

1. Шерман І.М.. Теоретичні основи рибництва: підручник – Київ.:, 2011. – с:499.
2. Данильчук Г. А. Технологія виробництва аквакультури. – Миколаїв, 2015.
3. Вечканов В.С., Кузнецов В.А., Ручин А.Б. Некоторые зависимости роста рыб от светового фактора Н Тез. докл. I Конгресса ихтиологов России. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. С. 107.
4. Atekwanaa, Eliot A.; Roweb, Rebecca S.; Werkema Jr., D. Dale; Legalld, Franklyn D. (2004). "The relationship of total dissolved solids measurements to bulk electrical conductivity in an aquifer contaminated with hydrocarbon". Journal of Applied Geophysics. Elsevier. 56 (4): 281–294. Retrieved 15 February 2016.
5. Цюра Д.В., Ямлеева Э.У. Методы и технические средства контроля качества воды. –Ульяновск: УлГТУ, 2006. –135 с.
6. Розробка системи контролю якості питної води [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://habr.com/ru/post/251311/>.