

ВПЛИВ РІЗНИХ ДОЗ ЙОДУ В ПОЖИВНОМУ СЕРЕДОВИЩІ НА НАРОЩУВАННЯ БІОМАСИ ПРІСНОВОДНОЇ ВОДОРОСТІ LEMNA MINOR

Р. О. Ривак, аспірант

Білоцерківський національний аграрний університет
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., 09117, Україна

В статті наведено результати культивування біомаси прісноводної водорості Lemna Minor за внесення в поживне середовище різних доз Йоду. Встановлено, що внесення доз 40 та 80 мг/л Йоду в поживне середовище, позитивно впливають на культивування біомаси, її прирости перебувають в природних межах і збільшуються більш, ніж у 3 рази впродовж місяця. Також за внесення Йоду в концентраціях від 100 до 500 мг/л приріст біомаси прісноводної водорості Lemna Minor збільшувався у 2-2,7 рази.

За внесення Йоду в концентраціях від 1000 до 15000 мг/л спостерігається поступове зниження приросту біомаси прісноводної водорості Lemna Minor від 8 до 80 % відповідно. Найвищі дози внесення від 20 до 45 г/л у поживному середовищі негативно впливали на культивування ряски, спричиняло затримку росту, а також її загибель у процесі вирощування.

Ключові слова: ЙОД, ПОЖИВНЕ СЕРЕДОВИЩЕ, КУЛЬТИВУВАННЯ БІОМАСИ, LEMNA MINOR, МІКРОЕЛЕМЕНТ, ПРИРІСТ, КОНЦЕНТРАЦІЯ.

Водорості надзвичайно різноманітні, вони можуть адаптуватись до різних умов культивування в прісних, солоних і навіть стічних водах, мають надзвичайно високі темпи нарощування біомаси і успішно пристосовуються до різноманітних факторів навколишнього середовища (температура, дія токсичних елементів, радіації тощо).

Як відомо, водорості володіють властивістю акумулювати із поживного середовища макро- і мікроелементи, а лабільність їх хімічного складу дозволяє здійснювати керований синтез необхідних для організму біологічно активних речовин. Залежно від умов культивування в значній мірі змінюється вміст мікроелементів у біомасі водоростей. Крім того, мікроелементи, які поглинаються водоростями, в органічно зв'язаній формі є більш доступними для засвоєння організмом тварин і птиці [1].

Одним із поширених представників прісноводних водоростей є Lemna Minor, яка є об'єктом гідроботанічних спостережень ще з середини XIX сторіччя, багатьма вченими проводились дослідження її анатомічної будови, вивчалися мікроелементний і біохімічний склад, а також роль ряски, як важливого джерела поживних та біологічно активних речовин.

Продуктивність ряски за вегетативний період становить 1 – 3 кг біомаси на 1 м², а процес культивування є простим і доступним та не потребує значних затрат. Дослідження показали, що цей вид водоростей ефективно зростає у воді, багатій на органічні речовини з невисоким умістом мінеральних солей [2].

Сорбційні властивості Lemna Minor підтверджуються застосуванням її в системі фітофільтрації водних об'єктів. Виявлено, що ряска мала ефективно впливає на самоочищення природних водойм, стічних вод сільськогосподарського та промислового виробництва [3]. Ця властивість природного сорбента дозволяє здійснювати керований процес накопичення конкретних мікроелементів (Кобальту, Селену, Йоду тощо). необхідних для організму тварин і птиці, та використовувати біомасу ряски, як мікроелементну кормову добавку в складі комбікормів і кормових сумішей.

Йод є есенціальним фактором живлення і обов'язковим компонентом преміксів та комбікормів для тварин і птиці. Він бере участь у регулюванні окиснювальних процесів, білкового, вуглеводного, жирового та мінерального обміну організму. Нестача Йоду в кормах супроводжується гіпофункцією щитоподібної залози [4]. Сільськогосподарські тварини та птиця дуже чутливі до нестачі Йоду в кормах. Усі порушення обміну речовин, спричинені йодною нестачею, призводять до зниження продуктивності та резистентності організму.

Однак, підвищена кількість мінеральних солей, в тому числі і сполук Йоду, може негативно впливати на культивування біомаси ряски малої, залежно від їх концентрації у поживному середовищі [5].

Таким чином, з урахуванням вище сказаного метою роботи є дослідження впливу різних концентрацій Йоду (калію йодистого) в складі поживного середовища для вирощування прісноводної водорості *Lemna Minor* на культивування її біомаси.

Матеріали і методи. Для досліджень використовували прісноводні водорості *Lemna Minor* (ряски малої), взяті з природного середовища.

Біомасу ряски культивували на воді природній озерній в умовах віварію за цілодобового освітлення з допомогою люмінесцентних ламп потужністю 5000 люкс – 36 Вт кожна.

Культивування водорості проводили в прямокутних скляних ємкостях розміром 20x50x60 см. Щоденно гігмометром психометричним контролювали умови довкілля: температура повітря становила 28-30°C, вологість повітря – 75-80 %. Температура води в скляних ємкостях щоденно вимірювали термометром і за період дослідів вона коливалася в межах 22-25°C.

У воду кожної з ємкостей вносили різні концентрації Йоду у формі калію йодистого з розрахунку на чистий Йод і поміщали по 30-50 г прісноводної водорості *Lemna Minor*.

Тривалість дослідів становила 30 днів.

Результати й обговорення. В кінці дослідів було проведено зважування біомаси водорості та розраховано її приріст за різних концентрацій Йоду в поживному середовищі. Результати досліджень подано в табл. 1.

Таблиця 1

Культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor* за різних доз Йоду в поживному середовищі

Вміст Йоду, мг/л	На початок дослідів, г	В кінці дослідів, г	Приріст біомаси, г	Рази	Приріст у %
40	30,0	92,50	62,50	3,08	208,3
80	30,0	90,80	60,80	3,03	202,7
100	30,0	83,06	43,06	2,77	143,5
120	30,0	86,12	56,12	2,87	187,1
160	30,0	83,27	53,27	2,78	177,6
200	30,0	84,60	54,60	2,82	182,0
260	30,0	87,35	57,35	2,91	191,2
320	30,0	81,10	51,10	2,70	170,3
380	30,0	77,90	47,90	2,60	159,7
500	30,0	72,00	42,00	2,40	140,0
1000	30,0	57,33	27,33	1,91	91,10
2000	30,0	51,53	21,53	1,72	71,77

4000	50,0	83,50	33,50	1,67	67,00
7000	50,0	76,83	26,83	1,54	53,70
10000	50,0	68,65	18,65	1,37	37,30
15000	50,0	61,30	11,30	1,23	22,60
20000	50,0	48,36	-	-	-

Внесення Йоду в дозі 20000 мг/кг у поживне середовище спричиняє затримку росту, побуріння та загибель ряски впродовж місяця, 30000 мг/кг – за 10-12 днів, 45000 мг/кг – за 3-5 днів.

Аналізуючи дані таблиці можемо зробити висновок, що за внесення в поживне середовище від 40 до 500 мг/л Йоду в поживне середовище інтенсивність нарощування біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor* перебувала в межах природного культивування. Так за внесення 40 мг/л і 80 мг/л Йоду в поживне середовище приріст біомаси ряски малої зріс за дослідний період від 30 г до 92,5 г і 90,8 г, що в 3,08 та 3,03 рази більше, ніж на початку досліду. Внесення Йоду в дозах від 100 до 500 мг/л сприяло збільшенню біомаси водорості у 2,9 – 2,4 рази і приріст становив 57,35 – 42,0 г відповідно.

За внесення дози 1000 мг/л Йоду в поживне середовище приріст біомаси знижувався на 56,3 % порівняно з приростами за внесення 40 та 80 мг/л Йоду.

Поступово із внесення вищих доз Йоду в поживне середовище, спостерігалось суттєве зниження приростів біомаси. Так внесення 4000 мг/л та 7000 мг/л Йоду затримувало культивування біомаси ряски і її приріст знижувався на 46,4 % і 57,07 % відповідно.

Доза внесення 15000 мг/л Йоду в поживному середовищі знижувала приріст біомаси *Lemna Minor* майже на 82,0 %, що вказує на токсичний вплив високих доз Йоду у формі калію йодистого.

Вміст Йоду в поживному середовищі на рівні 20000 мг/л і вище, впродовж експерименту, негативно впливав на культивування біомаси ряски, зупиняв її нарощування, до кінця досліду біомаса набувала жовтого і бурого кольору. Загибель ряски в перші 5-10 днів спричиняє вміст Йоду в поживному середовищі 30000 мг/л і вище.

Отже, при внесенні в поживне середовище Йоду в дозах від 40 мг/л до 500 мг/л не мало негативного впливу на культивування біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor*. Поступове збільшення вмісту Йоду в поживному середовищі при вирощуванні ряски прямопропорційно знижувало приріст біомаси. Високі концентрації Йоду здійснювали негативний вплив на культивування біомаси, затримували її ріст, знижували прирости, до кінця експерименту спричиняли загибель прісноводної водорості *Lemna Minor*.

Перспективи подальших досліджень: буде проводитися токсикологічна оцінка біомаси прісноводні водорості *Lemna Minor*, збагаченої Йодом, на лабораторних тваринах.

ВИСНОВКИ

1. Результати досліджень показали, що внесення доз 40 та 80 мг/л Йоду в поживне середовище, позитивно впливають на культивування біомаси, її прирости перебувають в природних межах і збільшуються більш, ніж у 3 рази впродовж місяця. Також за внесення Йоду в концентраціях від 100 до 500 мг/л приріст біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor* збільшувався у 2-2,7 рази.

2. За внесення Йоду в концентраціях від 1000 до 15000 мг/л спостерігається поступове зниження приросту біомаси прісноводної водорості *Lemna Minor* від 8 до 80 % відповідно порівняно з найнижчими дозами. Найвищі дози внесення від 20 до 45 г/л у поживне середовище негативно впливали на культивування ряски, здійснювали токсичну дію, спричиняли затримку росту, а також її загибель у процесі вирощування.

THE EFFECT OF DIFFERENT DOSES OF IODINE IN NUTRIENT MEDIA ON INCREASING OF FRESHWATER ALGAE LEMNA MINOR BIOMASS

R. O. Ryvak

Bilotserkivskiy national agrarian university
Pl. Soborna 8/1, m. Bila Tserkva, the Kyiv region., 09117, Ukraine

S U M M A R Y

The article presents the results of culturing of freshwater algae Lemna Minor biomass for inclusion in nutrient medium of different doses of iodine. It was established that the introduction of doses 40 and 80 mg/L of iodine in the nutrient medium have a positive effect on the cultivation of biomass, its growth rates are in natural limits and increased more than 3 times a month. Also the introduction of iodine in the concentrations of 100 to 500 mg/L the increment of biomass of freshwater algae Lemna Minor was increased in 2-2,7 times.

By the introduction of iodine in the concentrations ranging from 1,000 to 15,000 mg/L there is a gradual decrease in growth of biomass of freshwater algae Lemna Minor between 8 and 80%, respectively. The highest doses of 20 to 45 g/L in nutrient medium negatively affected on cultivation of duckweed, caused growth retardation, and it death during cultivation.

Keywords: IODINE, NUTRIENT MEDIA, CULTIVATION OF BIOMASS, LEMNA MINOR, MICROELEMENT, GROWTH, CONCENTRATION.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ ЙОДА В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА НАРАЩИВАНИЕ БИОМАССЫ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОРОСЛИ LEMNA MINOR

Р. О. Рывак

Белоцерковский национальный аграрный университет
пл. Соборная, 8/1, г. Белая Церковь, Киевская обл., 09117, Украина

В статье приведены результаты культивирования биомассы пресноводной водоросли Lemna Minor за внесение в питательную среду различных доз Йода. Установлено, что внесение доз 40 и 80 мг/л Йода в питательную среду, положительно влияют на культивирование биомассы, ее приросты находятся в естественных пределах и увеличиваются более чем в 3 раза в течение месяца. Также за внесение Йода в концентрациях от 100 до 500 мг/л прирост биомассы пресноводной водоросли Lemna Minor увеличивался в 2 — 2,7 раза.

За внесение Йода в концентрациях от 1000 до 15000 мг/л наблюдается постепенное снижение прироста биомассы пресноводной водоросли Lemna Minor от 8 до 80% соответственно. Высокие дозы внесения от 20 до 45 г/л в питательной среде негативно влияли на культивирование ряски, вызывало задержку роста, а также ее гибель в процессе выращивания.

Ключовые слова: ЙОД, ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ БИОМАССЫ, LEMNA MINOR, МИКРОЭЛЕМЕНТ, ПРИРОСТ, КОНЦЕНТРАЦИЯ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мерзлова Г. В. Динаміка росту культури *spirulina platensis* за різних концентрацій кобальту в поживному середовищі / Г. В. Мерзлова, О. М. Мельниченко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2012. – Т. 14, № 2(2). – с. 265-269.
2. Таубаев Т. Ряски водоемов Узбекистана и их использование в народном хозяйстве / Т. Таубев, М. Абдиев. – Ташкент: Фан УзССР, 1973. – 89 с.
3. Грубінко В. В. Метаболізм водоростей за дії іонів металів водного середовища (огляд) / В. В. Грубінко, А. І. Горда, О. І. Боднар, П. Д. Клоченко // Гидробиологический журнал. — 2011. — Т. 47, № 4. — С. 80-95.
4. Яремко О. Є. Доцільність використання біологічного виду *Lemna minor* у сільському господарстві України / О. Є. Яремко // Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва: Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених. 1-4 червня 2010 р. – Сколе, 2010. – С. 166-168.
5. Цаценко Л. В. Ряска перспективное овощное растение / Л. В. Цаценко, Г. С. Гикало, А. М. Бурдун // Ж. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. Вып. № 102. – С. 1-13.

Науковий керівник — д. с.-г. н., професор С. В. Мерзлов