

ков (табл. 3) вибраних 15 гібридів із кожного типу скрещивань, створених на базі общих інбредних ліній, показали незначительную варіацію по діаметру початка ($V=4,2-7,9\%$) і числу рядів зерен ($V=10,0-10,4\%$). Більш висока варіація отмечена по висоті прикріплення початка, довжині початка і кількості зерен в ряду. В середньому, по всім вивченим ознакам, коефіцієнт варіації склав $9,16\%$ у простих гібридів, $11,67\%$ у гібридів з родственими скрещиваннями і $14,07\%$ у комбінацій з беккроссними скрещиваннями. Слід відзначити, що у ряду модифікованих гібридів $[(A \times A1) \times A] \times B$ середній коефіцієнт варіації перевищує 20% , що вказує на значительное варіювання морфологічних ознак.

3. Варіація ознак у трьох типів гібридів (2014 г.)

Морфологічні ознаки	A x B		(A x A1) x B		[(A x A1) x A] x B	
	середнє	V, %	середнє	V, %	середнє	V, %
Висота рослин, см	215,9	7,1	212,7	12,3	213,4	15,3
Висота початка, см	90,5	10,2	91,5	15,1	91,5	19,7
Маса початка, гр.	116,3	9,1	114,4	10,4	114,1	15,2
Довжина початка, см	16,6	10,6	16,7	13,8	15,4	14,9
Діаметр початка, см	4,3	6,4	4,1	6,8	4,2	7,9
Число рядів зерен	16,9	10,0	16,8	10,4	16,8	10,2
Число зерен в ряду	32,8	10,7	30,2	12,9	31,2	15,3

Обобщення результатів досліджень по модифікації простих гібридів дозволяють заключити, що родственими і беккроссними скрещива-

ння в якості материнських форм забезпечують виділення комбінацій з урожаєм зерна і вирівненістю рослин, не поступають вихідній формулі. Беккроссними скрещиваннями в цілому поступають родственими скрещиваннями по вирівненості створених гібридів, а для операційності їх розмноження вимагається додатковий сезон. Одноразове беккроссирование з тем або іншим родителем у ряду близькородствених ліній з індексом генетичних відмінностей до 40% призводить до суттєвого зниження урожаю зерна. Вовлечение ліній з певними відмінностями по морфологічним ознакам, антоціановою забарвленню зерна, рылец і пиляків збільшує спектр варіації - елемент небажаний при апробації і ідентифікації материнських форм. Для синтезу родствених скрещивань слід відібрати інбредні лінії, що містять не менше 50% генома загального батька і порівняльно схожі за швидкості, висоті рослин, прикріпленню і довжині початка і ступеню озерненості верхівки. Використання ліній з високою загальною комбінаційною здатністю підвищує ймовірність виділення модифікованих материнських форм, що володіють цим властивістю. Довольно високу ступінь успадкування в скрещиваннях мають стартовий ріст всходів, стійкість до корневому і стебловому полеганню, вологість зерна, маса 1000 зерен. Вирівненість фенотипічних ознак у модифікованих гібридів визначається величиною генетичних відмінностей батьківських компонентів материнської форми, що виражається рівнем гетерозису по урожаю зерна. Ймовірність виділення конкурентоспроможних гібридів з вигідним селекційним матеріалом зростає при використанні материнських форм ліній з індексом генетичних відмінностей від 30 до 50% .

УДК 618.613

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ МЕТАЛОВМІСНИХ СТИЧНИХ ВОД В БІОСТАВКАХ ПАТ «ДМКД»

Я. В. Семерак

В. М. Гуляєв, доктор технічних наук, професор
І. М. Корнієнко кандидат технічних наук, доцент
С. С. Бондаренко, аспірант
Дніпровський державний технічний університет

Кам'янське – є промисловим та екологічно забрудненим містом, в ньому зосереджено велику кількість промислових підприємств металургійного та хімічного спрямування. Січні води промислових підприємств спочатку підлягають очищенню на локальних очисних спорудах, а потім направляються на міські очисні споруди. ПАТ «ДМКД» є металургійним підприємством на якому утворюються січні води з високим

вмістом важких металів. Виходячи з цього, актуальним є дослідження ефективності очистки стічних вод на локальних спорудах-біоставках

Ключові слова: січні води, гідробіонти, біологічне очищення, біологічний ставок, біоценоз, донні відкладення

Метою роботи є дослідження ефективності очищення стічних вод в біоставках металургійного комбінату.

Об'єкти дослідження стічні води ПАТ «ДМКД».
Задачі:

- обстеження режимів роботи біологічного ставку ПАТ ДМКД;
- виявлення недоліків в роботі біоставків ДМКД;
- проведення гідробіологічної оцінки стану біоценозу ставків;

Методи дослідження:

- фізико-хімічні;
- кінетичні;
- візуальні;
- гідробіологічні методи дослідження роботи та оцінки біоставків;

Об'єми скидання стічних вод ПАТ «ДМКД» в р.Дніпро складають близько 28758, 6 тис. м³ в рік. Стічні води які скидаються з очисних споруд комбінату відносяться до категорії недостатньо очищених. Це визначає актуальність роботи, тому одним з напрямів рішення цих проблем є пошук нових ефективних біотехнологічних методів очистки стічних вод.

Стічні води ПАТ «ДМКД», потрапляють у ставок-освітлювач представлений на рисунку 1.1. Стан ставка-освітлювача незадовільний, рівень замуленості якого значно перевищує проектні показники.

Ставок-освітлювач є водоприймачем стічних вод комбінату та призначений для: відстоювання забруднених зваженими домішками та нафтопродуктами стічних вод, відводу освітленої води з ставка-освітлювача в біоставок для подальшої очистки.

Очистка від нафтопродуктів, які сплили на поверхню води, затримуються щитом та періодично збираються в ємкість на плаваючому масло збірному спорудженні, де відбувається остаточне відділення нафтопродуктів від води. Очищенні від основної маси зважених домішок та нафтопродуктів стічні води скидаються в підвідний канал, по якому потрапляють в біоставок.



Рис. 1. Ставок-освітлювач ПАТ «ДМКД»

В біологічному ставку відбуваються наступні процеси: додаткове освітлення води, поглинання амонійного азоту та інших компонентів мікрофітами, розпад та біоокислення розчинених органічних речовин бактеріофлорою, яка розвивається у товщі води, на поверхні ґрунту та на вищих водних рослинах.



Рис. 2. Біологічний ставок ПАТ «ДМКД»

Біологічний ставок ПАТ «ДМКД» є спорудженням для доочистки зворотних вод, які пройшли попереднє очищення в ставку-освітлювачі. Час перебування зворотних вод в біоставку становить 1 добу. По берегах і на мілководді посажені вищі водні рослини та супутня їм мікрофлора, які виконують роль біофільтру, який поглинає з води забруднюючі речовини.

В біоставку відбувається комплекс природних процесів самоочищення, фізико-механічних: розбавлення, дифузія, флокуляція, коагуляція, седиментація, сорбція часток забруднюючих речовин; біологічних: біохімічне окислювання, анаеробна деструкція органічних забруднюючих речовин, поглинання важких металів та інших хімічних елементів, зокрема аміачного азоту мікрободоростями та вищими водними рослинами, фотосинтетична аерація водної маси та ін.

Самоочищення забруднених вод здійснюється в результаті біологічного кругообігу речовин, який включає процеси продукції і трансформації органічних речовин. Для інтенсифікації процесу самоочищення стічних вод в ставку-освітлювачі здійснюється фосфатування. При здійсненні фосфотування збільшується щільність та життєдіяльність фітопланктону, який забезпечує істотний ефект фотосинтетичної аерації води. В свою чергу, фітопланктон створює умови для розвитку та деструкуючої здатності гетеротрофної мікрофлори. Це також сприяло збільшенню чисельності та видового складу зоогідробіонтів (нематоди, корненожки, інфузорії, дрібні жгутикові форми).

Проведено гідробіологічний аналіз донних відкладень біоставків, який складається з 11 груп гідро біонтів, а саме: *Euglypha*, *Centropixis*, *Bodo*, *Colpoda*, *Aspidisca turida*, *Litonotus*, *Epistilis*, *Tokophria*, *Nematoda*, *Oligocheta*, *Clodothrix*. Виходячи з характеристики даних гідробіонтів по відношенню до ступеню сапробності, можливо зробити висновок, *Euglypha* (1 екземпляр-альфа-сапробний), *Centropixis* (1 екземпляр-оліго-сапробний), *Bodo* (21 екземпляр-полі-сапробний), *Colpoda* (10 екземплярів-полі-сапробних), *Aspidisca turida* (2 екземпляри-альфа-сапробних), *Litonotus* (10 екземплярів полі-сапробних), *Epistilis* (2 екземпляри-альфа-сапробних), *Tokophria* (1 екземпляр-альфа-сапробний), *Nematoda* (10 екземплярів-

полі-сапробних), *Oligocheta* (10 екземплярів-полі-сапробних), *Clodothrix* (26 екземплярів-полі-сапробних), що переважна кількість організмів відноситься до полісапробіонтів, що свідчить про низьку ступінь очищення стічних вод.

За результатами гідробіологічних спостережень найбільша чисельність гідробіотнів характерна для полісапробної зони, що свідчить про не-

сприятливі умови очищення стічних вод і також про невисокі концентрації розчиненого кисню. Очистка стічної води можлива при біологічних процесах, що відбуваються за рахунок мікроорганізмів та відстоювання води. Виходячи з цього було проведено дослідження для визначення ступеню очищення стічної води. Результати проведеного експерименту представлені в таблиці 1.

1. Дані аналізів стічної води до відстоювання та після

Найменування забруднюючих речовин	Результати аналізу до відстоювання, мг/дм ³	Результати аналізу після відстоювання, мг/дм ³	Результати очистки, %
Азот амонійний	0,659	0,583	12
Нітрити	0,590	0,503	15
Зважені речовини	35	35	0
Загальне залізо	1,542	1,5	1,5

За отриманими даними видно, що після відстоювання концентрація азоту амонійного (NH₄) зменшилась на 12 %, концентрація нітритів зменшилась на 15 %, концентрація зважених речовин зменшилась на 0 %, концентрація загального заліза (Fe) зменшилась на 1,5 %.

Висновки. В буферних ставках ПАТ «ДМКД» мешкає та здійснюють життєдіяльність різноманітні функціональні групи аеробних, факультативно аеробних та анаеробних бактерій, які

приймають участь в перетворенні широкого спектру органічних та синтетичних з'єднань та мінеральних речовин. Це бактерії, які утилізують вуглеводні нафти, феноли, цианіди, роданіди, залізо, марганець та ін. Встановлено, низьку ступінь очищення металомісних стічних вод в біоставках, яка коливається в межах 12-15%. Рекомендовано, додаткове введення специфічної вищої водної рослинності за для підвищення ступеню біологічного окислення в біоставках.

УДК 577.2: 581.132 : 575.24

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ГЕНА *RTH1* КУКУРУДЗИ

Г. І. Сліщук, кандидат біологічних наук

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення НААН України

Досліджено молекулярно-генетичний поліморфізм модельної популяції ліній кукурудзи, контрастними за посухотолерантністю за геном rth1. Продемонстровано асоціацію між алелю ним станом цього гена та рівнем посухотолерантності

Ключові слова: посухотолерантність, коренева система, кукурудза, гени

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією із найбільш економічно важливих сільськогосподарських культур планети. Так, зерно кукурудзи є важливим для харчової промисловості, бо є цінним джерелом вуглеводів, протеїнів та інших нутрієнтів, а також використовується як корм, в хімічній промисловості (сорти кукурудзи з певним типом ендосперму), а також в останній час знайшла своє використання у виробництві біоетанолу. Однак враховуючи зміни клімату на планеті, критичними для стабільності та розмірів врожаїв кукурудзи є дія абіотичних факторів, а саме посухи, як лімітуючого фактора, що впливає на кількісні та якісні показники врожаїв кукурудзи.

Посухостійкість кукурудзи – комплексна ознака, що забезпечується низкою механізмів, в тому числі системою неспецифічної відповіді на

абіотичний стрес, змінами синтезу фітогормонів та вимушений спокій, факторами, що впливають на фізико-хімічні ознаки цитоплазми, механізми захисту від осмотичного стресу, а також архітектоніка кореневої системи. Так, ефективне та швидке формування глибокої кореневої системи є одним із механізмів підвищення посухотолерантності за рахунок більш ефективного використання води рослиною.

Мутанти за геном *Roothairless 1 (rth1)* мають характерні фенотипові ознаки, а саме – неспроможність формувати кореневі волоски. Ген *rth1* кукурудзи кодує гомолог *sec3* та можливо залучений у системі посухотолерантності кукурудзи, саме тому метою нашого дослідження було вивчення молекулярно-генетичного поліморфізму гена *rth1* кукурудзи на модельній виборці ліній кукурудзи, контрастних за стійкістю до посухи вітчизняної селекції, та зразки, отримані з міжнародних банків герміплазми.

За результатами ПЛР аналізу локусу *rth1* ідентифіковано три алелі гена *rth1* кукурудзи розмірами 207, 212 та 215 п.н. Досліджено асоціацію між певними алелями гена *rth1* та рівнем посухостійкості ліній кукурудзи. Отримані