

Практична робота №1. Обґрунтування вибору біологічно-інженерної системи.

Під час роботи меліоративних систем, як осушних, так і зрошувальних великою проблемою є попередження забруднення водних об'єктів дренажно-скидними водами з них. Дренажно-скидні води меліоративних систем як правило, забруднені мінеральними та органічними речовинами. При інтенсивному застосуванні добрив та пестицидів їх забрудненість ще більше зростає. При скиданні дренажно-скидних вод у водні об'єкти спостерігаються забруднення цих об'єктів, погіршується якість води, що в свою чергу, шкідливо впливає, на живі організми, а в кінцевому підсумку - на здоров'я людей. Проблема дренажно-скидних вод має певне значення, оскільки очистка чи повторне використання їх викликає ряд як суто екологічних, так і економічних проблем. Одним із методів очистки дренажно-скидних вод з меліорованих земель є застосування спеціальних гідротехнічних споруд з використанням штучно створеної "О біоценозу із водних вищих рослин (ВВР), які називають біологічно-інженерними спорудами (БІС).

При проходженні дренажно скидних вод у горизонтальній площі через зарості вищих водних рослин, а у вертикальній - через фільтруючу товщу піщаної засипки, яка насичена мікрофлорою і альгофлорою, відбувається очищення їх від забруднюючих речовин. Ступінь очистки скидних вод залежить від конструкційних особливостей БІС, складу ВВР та часу проходження їх через БІС. Площа БІС може становити від кількох десятків і сотень квадратних метрів до кількох гектарів.

БІС можуть застосовуватись для очистки дренажно-скидних вод. У поєднанні з акумуляцією дренажних вод при наявності БІС у басейнах, ставках, озерах у холодний період року та подання води на очищення у БІС в теплий період року, після чого вона поступає або безпосередньо у водний об'єкт, або на повторне використання.

Підбір вищих водних рослин (ВВР) здійснюється з врахуванням кліматичних умов району та еколого-біологічних особливостей водних

рослин. Найчастіше використовується у ролі біологічних фільтрів: очерет звичайний (*Phragmites australis*), рогіз широколистий (*Typha latifolia* L.), та вузьколистий (*Typha angustifolia* L.), аїр болотний (*Acorus calamys* L.), їжача голівка пряма (*Sparganium erectum*) і ніші вологолюбиві рослини.

Очерет звичайний - багаторічна злакова світло-, вологолюбна, солевитривала, голобувато-зелена рослина до 4 м. заввишки з довгим повзучим надземним і підземним кореневищем, стебло прямостояче, міцне, товсте (до 12мм у діаметрі), голе, гладеньке, до верхівки обліснене. Листки (1-5 см. завширшки) лінійно-ланцетні плоскі, жорсткі, по краях жорстко шорсткі. Язичок у вигляді потовщеного валика з довгими волосками. Суцвіття - велика (до 40 см. завдовжки) розлога волоть, з гостро шорсткими гілочками. Колоски (9-12 мм завдовжки) лінійно ланцетні, тешубуроваті. з фіолетовим відтінком 3-7-квіткові, нижня квітка - тичинкова, решта двостатеві. Колоскові луски плівчасті, неоднакові загострені, коротші від квіткових. Нижня квітова луска на верхівці витягнута в шиловидне вістря, яке в 2-3 рази довше за її довжину. Вісь колоска майже по всій довжині вкрита колосками. Цвіте в липні - вересні.

Харчова, технічна та кормова рослина. Надземна частина очерет містить цукри, каротин, целюлозу, та значну кількість аскорбінової кислоти, а кореневище - білок і крохмаль. Молоді пагони можна споживати в свѣжому або вареному вигляді. З них готують вітамінні напої, а з кореневищ - сурогат кави.

Очерет цінується як будівельний матеріал. З нього можна виготовляти дошки, очеретино-бетонні та гіпсо-волокнисті плити. Очеретом покривають дахи, з нього роблять стіни, тини, перегородки. Цінна сировина для целюлозно-паперової промисловості. Молоді рослини скошують на силос та сіно. Очерет звичайний збагачує киснем не тільки воду, але і ґрунт і тим самим сприяє посиленню процесів окислення. Кисень циркулює в рослині по його пустих стеблах і проходить в корінні по повітряно-провідних паростках. Густе мичкувате коріння рослин, як своєрідний механічний фільтр затримує

завислі у воді частинки і очищає від них воду. Своїм глибоким корінням очерет поглинає з води і концентрує в масі свого тіла багато хімічних елементів - азот, фосфор, калій та інші. Один гектар заростей очерету може поглинути і акумулювати у своїй біомасі до 5 - 6 тон різних солей, в тому числі калію - 859 кг/га, натрію - 451, кальцію - 95, магнію - 94, сірки — 277, мінерального азоту - 167, кремнію - 3672 кг/га. Крім того, дуже цінним є те що

очерет може детоксикувати різні шкідливі сполуки, а високі концентрації аміаку, фенолу, свинцю азотно-кислого, азотнокислої сірчанокислої міді, кобальту хлористого, хрому азотно-кислого не впливають на його життєдіяльність. Ступінь поглинання забруднюючих речовин вищими водними рослинами наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Кумуляція хімічних елементів гідрофітами

Вид рослини	Частина рослини	Вміст, г/кг сухої маси							мг/кг сухої маси	
		азот	фосфор	кальцій	магній	калій	залізо	Марганець	цинк	мідь
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очерет звичайний	Листя	32,8	1,40	4,84	2,28	11,4	0,093	0,575	18,5	3,5
	стебла	3,3	0,89	0,12	0,14	17,6	0,061	0,082	11,5	2,3
Рогоз вузьколистий	надводна	14,2	1,50	6,74	1,91	10,7	0,138	0,548	16,7	10,2
	підводна	5,2	0,81	8,96	1,47	10,6	0,065	0,199	12,8	3,2
Рдесник пролізанолистий	вся рослина	35,1	2,57	28,1	3,85	27,8	1,530	1,130	39,5	24,7
Детеліцяк водяний	надводна	18,8	17,5	1,29	1,04	19,6	0,361	0,062	54,1	3,6
	підводна	6,0	1,88	0,15	0,28	14,0	0,314	0,446	10,8	9,2
клатоформа	вся рослина	26,5	3,00	23,08	2,70	25,3	3,390	2,530	77,0	24,0

За період вегетації один гектар, зайнятий очеретом звичайним, може акумулювати на земній масі 1,2 т., кореневищах — 4,5 т. мінеральних солей (Таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 Кумуляція солей очеретом звичайним (Кроткевич П.К.)

Мінеральні речовини	Кількість акумульованих речовин, кг/га		
	Наземною масою	кореневищами	всього
Кремній	827,1	2845	3672,1
Калій	113,8	745	858,8
Натрій	20,7	430	450,7
Сірка	97,2	180	277,2
Азот	47,2	120	167,2
мінеральний			
Фосфор	32,1	90	122,1
Кальцій	40,1	55	95,1
Магній	24,1	70	94,1

На підставі аналізу роботи діючих БІС, даних лабораторних досліджень і дослідно-промислових випробувань, а також літературних джерел, ступінь очищення може досягати: від іонів амонію - 81-82%; від нітрит-іонів - 92-99%; від нітрат-іонів - 86-96%; від іонів важких металів - до 36-40%; від іонів кальцію, натрію, магнію - до 10-20%; від органічних домішок - 60- 80%.

БІС можуть бути запроектовані: штучними спеціальними; з використанням природних чи раніше побудованих об'єктів: раніше існуючої старорічищ; існуючих копаней, понижень; рекультивації торфорозробк; мілководь водосховища (ставка); влаштування ставка біологічної очистки на провідному каналі; регулювання басейну насосної станції.