

алантоїса і амніона). Виявили, що у зразках рідин та секретів тканин статевих органів бугаїв і корів іони солей лужних металів перебувають у вільному, зв'язаному і недисоційованому станах. Результати виконаних досліджень і проведеного аналізу етапів завдань роботи «Дослідження особливостей гомеостазу органічної й неорганічної складової навколоплідної рідини у корів та його зв'язок зі станом фізичних ознак новонародженого плода. ДР № 0117U001278» (ПНД 31 «Генетика збереження та відтворення біоресурсів у тваринництві») опублікуємо в IV кварталі 2024 і впродовж 2025 рр.

Список використаних джерел:

1. Генетика репродукції / С. В. Денисенко, А. С. Дарий, М. І. Кононенко, Т. Э. Зерова-Любимова; под ред. д-ра мед. наук, проф. Т. И. Бужиевской. – К. : Клиника проблем планирования семьи, 2008. – 650 с.
2. Мишер Ф. Труды по биохимии / Ф. Мишер. – М. : Наука, 1985. – С. 317. (Miescher F. *Compte rendus des archives des sciences physiques et naturelles*. 1891. P. 164.).
3. Бернштейн А. Д. Этюды по физиологии сперматозоидов / А. Д. Бернштейн. Москва – Самара, 1933. Ч. 1. С. 64–69.
4. Лисовенко А. С. Плазма спермы сельскохозяйственных животных: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук : спец. 03.550 “Разведение сельскохозяйственных животных” / А. С. Лисовенко. Киев, 1970. 26 с.
5. Канцедал В. И. Уровень концентрации натрия в сперме быков и ее оплодотворяющая способность / В. И. Канцедал // Научно-технический бюллетень НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР. 1982. № 34. С. 37–39.
6. Зверева Г. В. Характеристика спермиев быков в водных растворах криопротекторов оптимальной концентрации / Г. В. Зверева, Л. А. Черномаз, В. М. Максимюк // Доклады ВАСХНИЛ. 1983. № 12. С. 22–24.
7. Максим'юк В. М. Кальцій, натрій, калій сперми бугаїв: вміст, розподіл, співвідношення / В. М. Максимюк, Г. В. Зверева // Вісник аграрної науки. 1997. № 3. С. 23–24.
8. Максимюк Г. В. Баланс іонів лужних металів нативної сперми і тканин системи *organa genitalia bovina* / Г. В. Максимюк, З. Д. Воробець // Експериментальна та клінічна фізіологія і біохімія. – 2010. № 4. С. 19–27.
9. Максим'юк В. М., Максимюк Г. В., Воробець З. Д. Клітина, середовище, гомеостаз: монографія. Львів: СПОЛОМ, 2021. 315 с.
10. Maksym'uk V., Sedilo G., Stadnytska O., Maksymyuk H., Vorobets Z. Features of the Imbalance in the Mass of Components of the Uterine-Vaginal Mucus of Cows Due to the Harmful Effects of Endogenous Factors. *Scientific Horizons*. 2022. 25, 3. P. 9–15.
11. Maksymyuk H., Stadnytska O., Vorobets M., Sedilo H., & Maksym'uk V. Imbalance of substance in uterine vaginal mucus in the early days of the estrous cycle. *Studia Biologica*. 2023. 17 (4). P. 73–84.

ВИЗНАЧЕННЯ ЙОНІВ ФЕРУМУ В СТИЧНИХ ТА ПРИРОДНИХ ВОДАХ ПОЛТАВСЬКОГО РЕГІОНУ

Куленко О.А., Стрижак С.В. (м. Полтава)

Куленко Р.А. (с. Грякове, Полтавська обл.)

Сучасній хімічній науці відомо достатньо фотоколориметричних методів аналізу йонів Fe^{2+} і Fe^{3+} . Оскільки йонам Fe^{2+} і Fe^{3+} притаманні хромофорні властивості, у більшості випадків використовують реагенти, які не містять

хромофорних груп: роданід калію, сульфосаліцилова кислота, О-фенантролін, α, α' -дипіридил. α, α' -дипіридил – це реагент, який належить до органічних основ і в кислому середовищі з йонами Fe^{2+} утворює комплексну сполуку червоного кольору. Цей реагент використовують для виявлення Феруму у стічних та природних водах. У використанні він вигідний тим, що його реакції з йонами Fe^{2+} не заважають визначенню йонів Купруму, Цинку, Кадмію, оскільки ці йони з α, α' -дипіридилом утворюють безбарвні або неінтенсивно забарвлені комплексні сполуки.

Вміст Феруму в ґрунтах коливається від 0,3 % до 2 %. За В.І.Вернадським, жива речовина містить біля 0,02 % Феруму. Залізо у вигляді розчинених сполук, колоїдів та суспензій надходить до поверхневих вод суші внаслідок хімічного вивітрювання гірських порід. Значні кількості сполук Феруму надходять також з підземним стоком та зі стічними водами підприємств. Вміст Феруму у поверхневих водах суші коливається від 0,01-2 мг/л. Улітку концентрація Феруму може досягати 2 мг/л і навіть більше. Це свідчить про зв'язування йонів Fe^{3+} у добре розчинні стійкі комплекси з органічними лігандами [2, 3]. У невеликих кількостях Ферум, як хімічний елемент, з його природними та специфічними властивостями відіграє значну роль у фізіологічних процесах. Але у великих кількостях Ферум токсичний. Тому на вміст Феруму в природних водах і питній воді встановлено гранично допустиму концентрацію.

Зупинимось на фотоколориметричному методі, який дає змогу з великою точністю визначити вміст Феруму у воді, одночасно дослідивши властивості його комплексних сполук. Проведення фотоколориметричного аналізу з врахуванням властивостей комплексних сполук, які утворюються в ході експерименту, є однією з причин, які визначають точність даного аналізу. А тому виникає необхідність у дослідженні властивостей комплексних сполук заліза, що утворюються при його кількісному визначенні.

Вміст Феруму в стічних та природних водах Полтавського регіону ми визначали реакцією взаємодії Феруму (II) з α, α' -дипіридиллом. Так як кольорові комплекси Феруму нестійкі в часі, то виникає необхідність проведення дослідження комплексів з α, α' -дипіридиллом на стійкість у часі. Для порівняння паралельно проведено дослідження стійкості комплексів Fe^{2+} з роданідом калію.

Таблиця 1

Стійкість комплексних сполук феруму з α, α' -дипіридиллом і роданідом калію в часі ($\text{C}(\text{Fe}^{2+}) - 2,0 \text{ мг/л}$, $\lambda = 520 \text{ нм}$)

№ п/п	Час (хвилини)	Оптична густина (D) комплексної сполуки Феруму з α, α' -дипіридиллом	Оптична густина (D) комплексної сполуки Феруму з роданідом калію
1.	2	0,515	0,654
2.	4	0,520	0,650
3.	10	0,525	0,655
4.	15	0,525	0,655
5.	25	0,520	0,650
6.	30	0,525	0,655
7.	35	0,525	0,655
8.	40	0,520	0,650
9.	50	0,525	0,645
10.	60	0,525	0,635
11.	70	0,525	0,630
12.	80	0,520	0,625
13.	90	0,525	0,620
14.	100	0,525	0,610
15.	110	0,525	0,600
16.	120	0,520	0,580

Як показали експериментальні дані через 10 хвилин після приготування розчинів досягається максимум світлопоглинання і далі в розчині (а) оптична густина практично не змінюється на протязі двох годин.

У розчині (б) практично незмінною є оптична густина на протязі 40 хвилин, а далі її значення зменшується. Це свідчить про нестійкість комплексних сполук заліза з роданід-йоном в часі (розчин б).

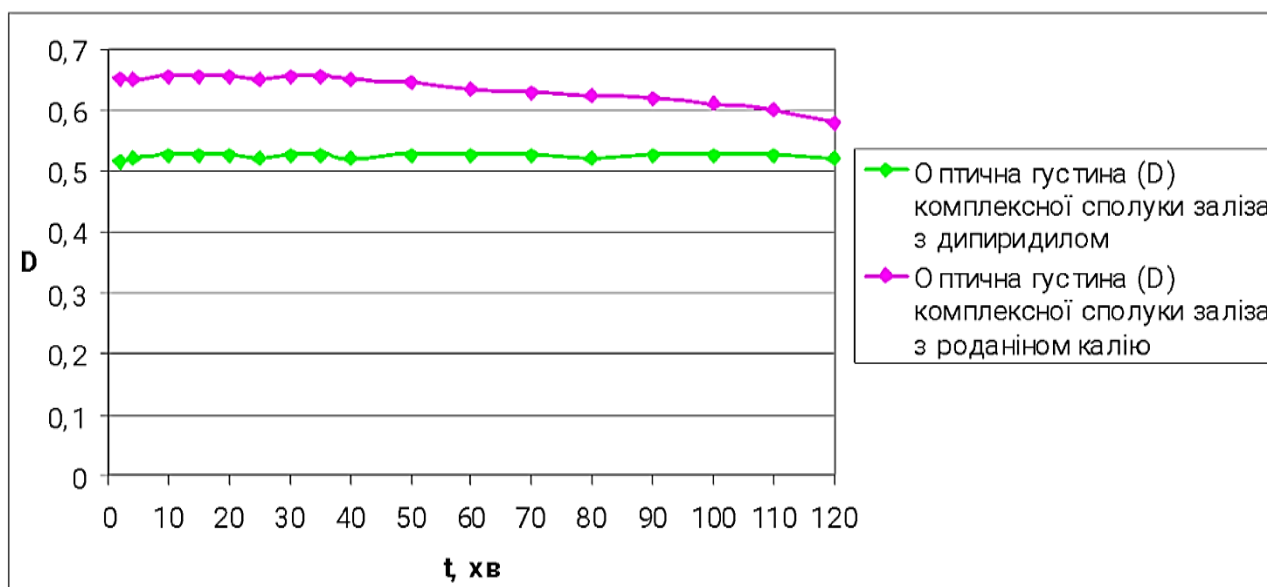


Рис. 1. Стійкість комплексних сполук феруму з α , α' -дипіридиллом і роданідом калію в часі ($C(Fe^{2+}) - 2,0$ мг/л).

Стійкість координаційних сполук заліза з реактивами α , α' -дипіридиллом залежить від рН середовища. Ми дослідили, яким чином впливає підлучення розчину солі Феруму з реактивом α , α' -дипіридиллом на значення оптичної густини. Для дослідження ми взяли розчин солі Феруму, що містить 2,0 мг/л, аскорбінову кислоту, реактив α , α' -дипіридил і змінювали значення рН від 2 до 9 розчином амоніаку.

Вимірювали оптичну густину при довжині хвилі $\lambda = 520 \pm 10$ нм. Оптичну густину вимірювали в інтервалі рН від 3 до 8. Як показують експериментальні дані максимум світлопоглинання лежить в межах значення рН = 4-5.

Таблиця 2

Вплив рН розчинів на стійкість комплексу солі Феруму (II) з α, α' -дипіридиллом ($C(Fe^{2+}) = 2,0$ мг/л, $\lambda = 520 \pm 10$ нм)

№ п/п	рН розчину	Оптична густина, D	
		$\tau = 5$ хв	$\tau = 10$ хв
1.	3,0	0,520	0,520
2.	4,0	0,525	0,525
3.	5,0	0,525	0,515
4.	6,0	0,515	0,510
5.	7,0	0,485	0,485
6.	8,0	0,470	0,465

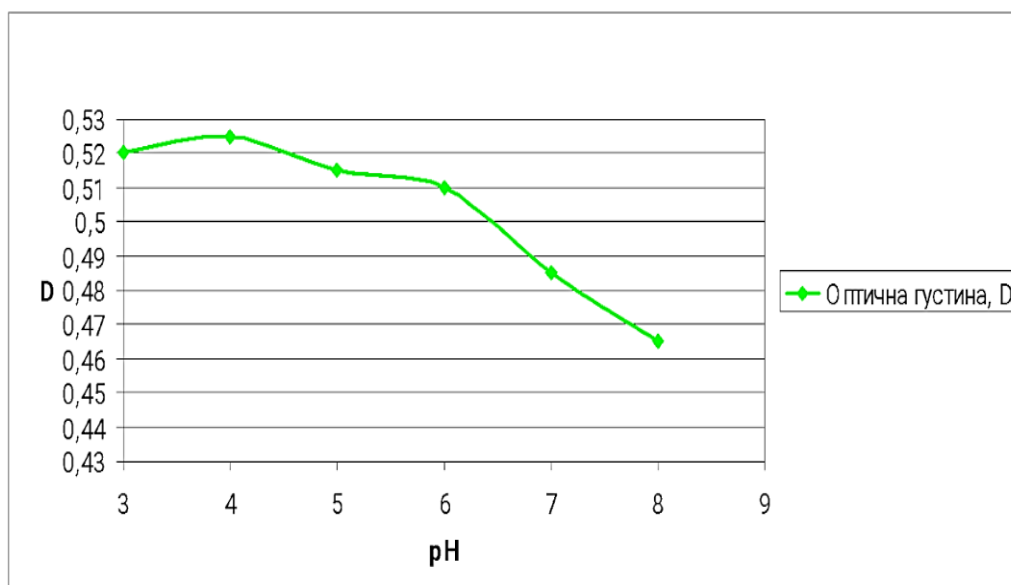


Рис.2. Залежність оптичної густини комплексної сполуки заліза з α, α' -дипіридиллом від рН розчину ($C_{Fe} = 0,5$ мг/л).

При $pH < 3$ забарвлення зникає, тобто комплексна сполука заліза (II) з α, α' -дипіридиллом не утворюється. Ураховуючи дані літературних джерел, які свідчать, що в природних водах вміст Феруму коливається в межах 0,1 - 0,5 мг/л, а стічні води можуть містити і більше Феруму (до 5 мг/л) ми готували серію стандартних розчинів з вмістом Феруму від 0,05 мг/л до 2 мг/л. До складу

розчинів, крім солі Феруму також входили такі складові: аскорбінова кислота, реагент α , α' -дипіридил і амоніак до рН = 3-4. Проводили 4-кратні заміри на протязі 5-7 хвилин і брали середнє значення D. За цими даними побудовано калібрувальний графік, де на осі абсцис відкладено концентрацію Феруму, а на осі ординат – це середнє значення відповідної оптичної густини [1, 4].

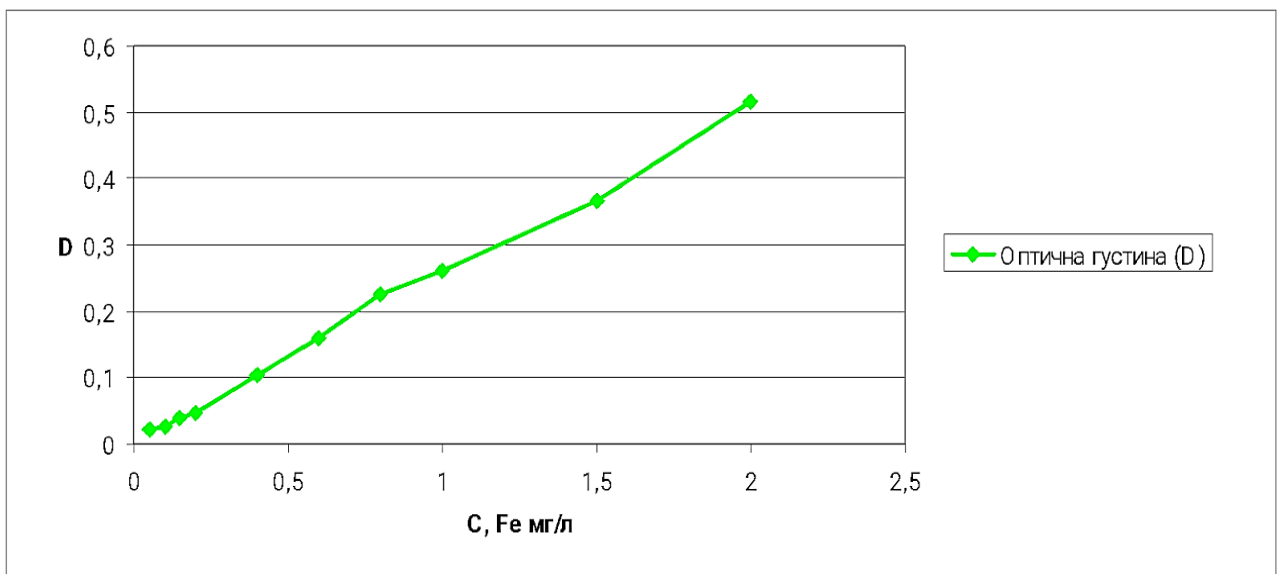


Рис. 3. Залежність оптичної густини комплексної сполуки заліза з α , α' -дипіридиллом від концентрації феруму у розчині (рН = 3-4, $\lambda = 520 \pm 10$ нм).

У ході дослідження проведено хімічний експеримент, метою якого було вдосконалення практичних навичок фотокolorиметричного визначення йонів Феруму, шляхом дослідження комплексної сполуки Феруму з α , α' -дипіридиллом. Хімічний експеримент з дослідження комплексних сполук дав наступні результати:

- аналіз йонів Феруму у стічних і природних водах з використанням α , α' -дипіридилу є найбільш перспективним, оскільки цей реагент є практично специфічним по відношенню до металу;
- з'ясовано, що максимум світлопоглинання розчину цієї сполуки спостерігається при довжині хвилі 520 ± 10 нм (зелений світлофільтр);

- встановлено, що розчин комплексу Ферум (II) з α , α' -дипіридиллом стійкий в часі, оптична густина розчину практично незмінна в інтервалі часу з 5 до 120 хвилин з моменту приготування розчину;
- із експериментальних даних слідує, що максимум світлопоглинання даного комплексу лежить в межах рН = 3–5, таким чином, зазначений інтервал значення рН ми рекомендуємо для визначення йонів Fe^{2+} з α , α' -дипіридиллом;
- на основі отриманих даних були побудовані калібрувальні графіки, що відображають відповідні залежності;
- одержані дані щодо вмісту йонів Феруму в природних водах були піддані математичній обробці вони показали, що відхилення складають лише $\pm 0,041$ %.

Таким чином, врахування отриманих нами результатів дасть можливість з високою точністю встановити вміст йонів Феруму у біологічних об'єктах, зокрема у стічних та природних водах, фотоколориметричним методом з використанням α , α' -дипіридилу.

Список використаних джерел:

1. Гаркович О.Л., Джурка Г.Ф. *Основи фізико-хімічних методів аналізу*. – Полтава, 2001. – 120 с.
2. Гуменюк Г.Б. *Порівняльна характеристика розподілу важких металів у гідроекосистемах різного типу* / Г.Б. Гуменюк // *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. вип.: Гідроекологія*. 2010. № 2 (43). С.139 – 148.
3. Коваль В. В., Кучерявий С.О. Фесенко О.Г. *Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення важкими металами* // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2014. С. 58 – 62.
4. ДСТУ ISO 5667-6:2009 *Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6:2005, IDT) [Чинний від 01.07.2011]*. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2012. - 22. с.

ПРАЙМІНГ НАСІННЯ СОЇ – БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ МЕТОД

Бєй К.С., Сахно Т.В. (м. Полтава)

Праймінг (передпосівна обробка насіння) – розглядають як ефективний екологічний та біотехнологічний метод, який сприяє підвищенню