

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ДОБАВОК НА ПЛОДЮЧІСТЬ КАНАЛЬНОГО СОМА (*ICTALURUS PUNCTATUS*)

Н.В. Свечкова¹, М.А. Сидоров², А.П. Стадник¹

¹ Інститут агроекології і природокористування НААН

² Інститут рибного господарства НААН

*Встановлено вплив біологічно активних кормових добавок гумату натрію, гумату калію, препарату Вітатон на плодючість та ріст різновікових груп каналного сома (*Ictalurus punctatus*). Обґрунтовано, що використання біологічно активних речовин сприяє підвищенню збереженості личинок каналного сома на 16–25%. Згодовування личинкам кормів з біологічно активними препаратами підвищує темпи їх росту та збільшує середньодобові прирости на 26–63%. Максимальний ефект використання препаратів спостерігається у другій половині підрощування. За однакових доз введення препаратів найефективнішим виявилось використання у їх складі гумату калію.*

Ключові слова: гумінові речовини, кормова добавка, органічна речовина, каналний сом.

На сучасному етапі у рибництві для вирощування рибної продукції широко використовують біологічно активні кормові добавки різного походження, зокрема, отримані з природної сировини. Вагому частку серед них займають гумати [1, 2]. Гумінові препарати отримують різними методами з сапропелю, торфу, бурого вугілля тощо. Відомо, що гумінові препарати не накопичуються в організмі риб, не забруднюють навколишнє природне середовище після виведення з живого організму, а метаболізуються і впливають на процеси формування біопродукції [3]. Однією з найважливіших функцій гумінових речовин є стимуляція та активація фізіологічних та біохімічних процесів у живих організмах [4, 5].

Метою наших досліджень було встановити вплив гумату натрію, гумату калію, препарату Вітатон на плодючість та ріст личинок каналного сома (*Ictalurus punctatus*).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводили на базі Придніпровського тепловодного рибного господарства (ТРГ) Придніпровської ТЕС. Матеріалом для проведення запланованих дослідів були різновікові групи каналного

сома: плідники, личинки, цьоголітки, дво-літки і ремонт.

Гідрохімічні дослідження проводили відповідними методами [6]. Рибницькі показники визначали загальноприйнятими у рибництві методами, морфологічні ознаки різновікових груп каналного сома — за відповідною схемою. Морфологічні показники плідників та цьоголіток і дво-літок досліджували відомими методами [7]. Дослідження накопичення у тілі сухої речовини проводили ваговим методом після висушування при 105°C, протеїну — методом Лоурі, ліпідів — методом Фолча [8, 9].

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою методів Плохинської [10].

Досліди з вирощування личинок каналного сома проводили у 2005–2007 рр. на базі лабораторії Придніпровського тепловодного рибного господарства Придніпровської ТЕС. Вплив різних препаратів на темп розвитку личинок каналного сома визначали за допомогою сажалок, виготовлених з газ-сита № 8 на металевому каркасі, які були встановлені в акваторії рибгоспу на садковій лінії. Внутрішній об'єм дослідних сажалок становив 0,015 м³. Щільність посадки личинок сягала 100 екз. Тривалість підрощування — 10 днів.

Препарати біологічно активних речовин додавали до кормів, якими годували

Таблиця 1

Схема досліді

Препарат	Обсяг у кормі
Гумат натрію	1,0 мл/кг
Гумат калію	1,0 г/кг
Вітатон	1,0 г/кг корму
Контроль	–

личинки упродовж досліджень. Личинок годували комбікормом СБ-1.

Перелік та варіанти доз застосованих у досліді препаратів біологічно активних речовин наведено у таблиці 1.

Величину добового раціону не нормували: годування здійснювали за обсягом поїдання кормів. Залишки корму та екскременти видаляли із сажалок після кожної годівлі. Сажалки промивали щіткою, що запобігало їх обростанню перифітоном та погіршенню гідрохімічного режиму.

Як контроль були личинки, вирощені на комбікормах без додавання домішок.

Контроль за ростом личинок здійснювали кожні п'ять днів підрощування, вихід визначали наприкінці досліді.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Упродовж усього періоду досліджень здійснювали контроль за екологічними умовами вирощування риби та підрощування личинок.

Гідрохімічний режим господарства (табл. 2), в основному, визначається якістю води, яка надходить до басейнів. Істотних кількісних змін сполук, що входять до складу води за вирощування риби, не спостерігалось.

Упродовж рибицького сезону рН була слаболужною. Зміни цього показника на водопостачанні варіювали у межах 7,93–9,46, а в басейнах з плідниками та в сажалках з личинками – у межах 7,99–8,34.

Уміст розчиненого у воді кисню відповідав рибицьким вимогам і варіював у межах 7,29–8,87 мг/л. Значних розбіжностей між умістом кисню в басейнах, сажалках та на подачі води не виявлено.

Слід наголосити, що було зафіксовано збільшення перманганату (на окиснювальність води) як у воді, що надходила до господарства (у межах 6,28–9,86 мг О/л), так і в басейнах (6,34–12,13 мг О/л). У сажалках за підрощування личинок упродовж 10 діб зміни окиснювальності були незначними (13,9–14,5 мг О/л). Дещо вищі показники окиснювальності в сажалках зумовлено меншою проточністю та майже постійною наявністю кормів у середовищі. Загалом, цей показник відповідає рибицьким нормативам.

Сполуки азоту були представлені нітридами, нітратами та іонами амонію.

Уміст нітритів майже не відрізнявся впродовж усього періоду досліджень і варіював у межах 0,013–0,041 мг/л. Спостерігалась тенденція до збільшення вмісту цієї сполуки в басейнах з плідниками. Аналогічна динаміка стосується вмісту нітратів та іонів амонію. Їх уміст у воді підвищувався впродовж усього сезону, особливо це стосується басейнів з плідниками. Так, у воді, що надходила до басейнів, уміст нітратів зростає від 0,46 до 1,5 мг/л, іонів амонію – від 0,59 до 0,74 мг/л. Тобто загальна кількість азотовмісних сполук варіювала у межах 1,07–2,16 мг/л. У басейнах з плідниками кількість нітратів була у межах 1,13–2,33 мг/л, а іонів амонію – 1,43–1,6 мг/л, що дещо перевищувало оптимальні для рибицького значення. Загальна кількість сполук азоту була у межах 2,59–3,9 мг/л.

У сажалках з личинками загальна кількість азотовмісних сполук відповідала оптимальним значенням (2,21–2,44 мг/л), а вміст нітратів (1,43–1,73 мг/л) переважав уміст амонійних іонів (0,68–0,75 мг/л).

Уміст фосфатів у воді, що надходила, був незначним (0,13–0,35 мг/л). Однак зберігалась тенденція до збільшення вмісту цієї сполуки впродовж літа. У процесі підрощування личинок уміст фосфатів був на рівні 0,5 мг/л, що відповідало рибицьким нормативам. У басейнах уміст фосфатів збільшувався майже вдвічі порівняно з початковим складом води (до 0,68 мг/л), що насамперед зумовлено годів-

Таблиця 2

Гідрохімічний режим Придніпровського тепловодного рибного господарства Придніпровської ТЕС

Показники	Водопостачання						Басейни з плідниками сома						Сажалки з личинками			
							№ 4			№ 6						
	15,05	21,06	23,07	2,08	15,05	21,06	23,07	2,08	15,05	21,06	23,07	2,08	15,05	21,06	23,07	2,08
pH	8,27	9,46	7,93	8,12	8,34	8,91	7,99	8,08	8,31	8,82	8,04	8,33	8,22	8,19	8,46	8,19
O ₂ , мг/л	8,87	8,09	7,53	8,14	8,34	7,95	7,29	8,25	8,75	7,88	7,33	7,91	7,98	8,46	8,46	8,46
ПО*, мг/л	6,28	7,91	9,03	9,86	6,34	8,65	10,13	12,13	6,42	8,68	10,46	11,9	13,9	14,5	14,5	14,5
CO ₂ , мг/л	0	0	0,062	0,08	0	0	0,071	0,085	0	0	0,067	0,09	0,059	0,082	0,082	0,082
HCO ₃ ⁻ , мг/л	226,87	178,3	153,7	118,3	221,4	174,6	150,3	119,8	220,8	176,4	153,7	124,6	156,7	113,8	113,8	113,8
NO ₂ ⁻ , мг/л	0,02	0,029	0,033	0,031	0,026	0,029	0,036	0,041	0,013	0,028	0,032	0,047	0,032	0,034	0,034	0,034
NO ₃ ⁻ , мг/л	0,46	0,81	1,5	1,01	1,13	1,52	2,14	2,33	1,15	1,54	2,21	2,13	1,73	1,43	1,43	1,43
NH ₄ ⁺ , мг/л	0,59	0,61	0,63	0,74	1,44	1,58	1,55	1,53	1,43	1,52	1,6	1,59	0,68	0,75	0,75	0,75
∑ сполук азоту, мг/л	1,07	1,45	2,16	1,78	2,6	3,13	3,73	3,9	2,59	3,09	3,84	3,77	2,44	2,21	2,21	2,21
PO ₄ ³⁻ , мг/л	0,13	0,14	0,33	0,35	0,19	0,21	0,62	0,66	0,18	0,22	0,61	0,68	0,53	0,55	0,55	0,55
Fe заг., мг/л	0,017	0,04	0,11	0,17	0,014	0,08	0,21	0,27	0,014	0,076	0,24	0,26	0,18	0,19	0,19	0,19
Ca ²⁺ , мг/л	34,43	52,32	49,13	53,48	35,14	54,12	51,19	50,14	35,17	55,02	52,09	50,8	51,1	53,16	53,16	53,16
Mg ²⁺ , мг/л	20,19	29,2	29,9	19,4	21,17	31,3	28,17	20,01	21,15	31,3	28,14	20,2	27,8	22,1	22,1	22,1
Жорсткість, мг-екв/л	3,38	5,01	4,91	4,27	3,49	5,27	4,87	4,15	3,49	5,32	4,91	4,19	4,84	4,47	4,47	4,47
SO ₄ ²⁻ , мг/л	62,77	65,14	66,3	69,9	71,3	77,4	79,3	81,4	71,3	77,7	78,8	81,1	75,3	79,5	79,5	79,5
Cl ⁻ , мг/л	43,8	44,1	49,2	46,5	43,8	42,9	51,2	47,8	43,8	42,9	51,0	47,5	49,6	46,8	46,8	46,8

Примітка. * ПО — перманганатна окиснювальність.

лею риби та недостатнім рівнем води в ба-сейнах.

Уміст хлоридів та сульфатів був фактично на однаковому рівні і відповідав рибиницьким вимогам. Істотної різниці вмісту цих сполук у різних точках водозабору не виявлено: хлоридів — близько 51,2 мг/л, сульфатів — 81,4 мг/л.

Уміст іонів кальцію та магнію був таким, що не спричиняв перевищення показника загальної жорсткості — 5,27 мг-екв/л, тобто вода характеризувалася як м'яка. Загалом, гідрохімічний режим був сприятливим для вирощування риби.

Температура води у сажалках у період підрощування личинок не зазнавала різких змін, її значення варіювали у межах 26–28°C (табл. 3).

Матеріалом дослідів були личинки канального сому, отримані від одної пари плідників.

Облік маси личинок здійснювали на 5 та 10 добу дослідів. Результати підрощування личинок із застосуванням різних препаратів наведено в таблиці 4.

Таблиця 3

Температурний режим води під час дослідів

Дата	Температура, °C
23.07	26
24.07	27
25.07	28
26.07	26
27.07	27
30.07	27
31.07	26
1.08	28
2.08	26

Як свідчать результати досліджень, у перші п'ять діб розвитку личинок істотної різниці в темпах росту між контролем та дослідними варіантами не спостерігалося. Приріст у контрольному варіанті за цей період становив 13,3 мг, за варіантами дослідів — від 12,6 мг (гумат калію) до

Таблиця 4

Порівняльний аналіз темпу росту личинок канального сома за варіантами дослідів

Показники	Варіант дослідів			
	Контроль	Гумат натрію	Гумат калію	Вітатон
Початкова маса, мг	22	22	22	22
Маса через 5 діб підрощування, мг	35,3	36,8	34,6	35,7
Приріст, мг/5 діб	13,3	14,8	12,6	13,7
Приріст, мг/добу	2,66	2,96	2,52	2,74
Приріст, % до контролю	100	111,3	94,7	103,0
Маса через 10 діб підрощування, мг	45,1	51,1	59,6	53,2
Приріст, мг / 5 діб	9,8	14,3	25,0	17,5
Приріст, мг/добу	1,96	2,86	5,0	3,5
Приріст, % до контролю	100	145,9	255,0	178,6
Загальний приріст:				
мг/10 діб	23,1	29,1	37,6	31,2
мг/добу	2,31	2,91	3,76	3,12
Приріст, % до контролю	100	126,0	162,8	135,1

13,7 (Вітатон) та 14,8 мг (гумат натрію). Середньодобовий приріст для контролю становив 2,66 мг, у варіанті з гуматом натрію – 2,96, гуматом калію – 2,52, з Вітатоном – 2,74 мг, у співвідношенні до контролю – 111,3; 94,7 та 103% відповідно.

Істотні розбіжності у темпах розвитку личинок каналного сома спостерігалися у другій половині підрощування впродовж 5–10 діб. Так, на контролі загальний приріст становив лише 9,8 мг, тобто середньодобовий приріст був на рівні 1,96, що на 0,7 мг менше, ніж у попередній період. Майже на тому самому рівні, але дещо нижчим, ніж у першій половині підрощування, був середньодобовий (2,86 мг) і, як наслідок, загальний (14,3 мг) приріст маси личинок, яких підрощували на кормах з додаванням гумату натрію. Значно більшим був приріст маси личинок, до корму яких додавали гумат калію та каротин, що містить препарат Вітатон. Так, у другій половині підрощування на кормах із Вітатоном середньодобовий приріст становив 3,5 мг, що за п'ять діб сприяло приросту на рівні 17,5 мг. За згодовування личинкам кормів із додаванням біологічно активних речовин середньодобовий приріст досягав 5,0 мг, що дало змогу збільшити вагу личинок за останні п'ять діб підрощування на 25 мг. Порівняно з контролем, такий приріст становив 145,9, 178,6 та 255% відповідно. Отже, кінцева маса личинок після 10 діб підрощування на контролі становила 45,1 мг, у варіанті з використанням гумату натрію – 51,1, гумату калію – 59,6, Вітатону – 53,2 мг. Відповідно, загальний приріст за 10 діб у різних варіантів досліду становив 23,1, 29,1, 37,6 та 31,2 мг, тобто порівняно з приростом на контролі – 126, 162,8 та 135,1%.

Поряд з рибиницькими показниками визначали і збереженість личинок каналного сома за використання біологічно активних речовин (табл. 5).

Так, додавання до кормів личинок каналного сома біологічно активних речовин значно підвищує їх збереженість. Якщо в контрольному варіанті вихід становив лише 64%, то за додавання Вітатону ця

Таблиця 5

Збереженість личинок каналного сома за варіантами досліду

Варіант досліду	Вихід личинок, %
Контроль	64
Гумат натрію	85
Гумат калію	89
Вітатон	80

частка зросла до 80%. Найефективнішим виявилось застосування гумінових препаратів. Гумат натрію збільшував збереженість личинок до 85%, а гумат калію – до 89%.

Вища ефективність гумату калію пояснюється, вірогідно, його особливою глобулізованою структурою із значним умістом вільних радикалів, що є біологічно активнішою.

Отже, всі досліджувані біологічно активні речовини сприяли збільшенню маси личинок порівняно з контролем. Вихід личинок у всіх варіантах досліду також виявився вищим від контролю.

Значна різниця спостерігалася в біохімічному складі тіла личинок каналного сома наприкінці періоду підрощування (табл. 6).

Так, уміст сухої речовини в організмі личинок на контролі становив 20,9%, що значно менше, ніж у решті дослідних варіантів. Більшим був і вміст сирого протеїну в організмі риб у всіх дослідних варіантах порівняно з контролем. Уміст сирого жиру в організмі личинок сома на контролі становив 15,2% і достовірно не відрізнявся від вмісту жиру в організмі риб у всіх дослідних варіантах ($P < 0,05$), де його частка становила 17,8; 18,4 і 14,4% відповідно. Калорійність личинок каналного сома як на контролі, так і в решті дослідних варіантів також достовірно не відрізнялася ($P < 0,05$) – 515,8–546,9 ккал/100 г сухої маси особин відповідно (табл. 7).

Енергетичні витрати на обмін речовин личинок каналного сома залежать від їх маси, температури води і загальної кало-

Таблиця 6

Біохімічні показники личинок каналного сома наприкінці періоду вирощування, %

Показники	Варіант дослідю			
	Контроль	Гумат натрію	Гумат калію	Вітатон
Суша речовина	20,9	22,4	22,5	21,9
Сирий протеїн	67,8	68,2	68,0	74,3
Сирий жир	15,2	17,8	18,4	14,4
Зольність	17,0	14,0	13,6	11,3
Калорійність, ккал/100 г	515,8	542,4	546,9	544,0

Таблиця 7

Баланс енергії личинок каналного сома впродовж періоду підрощування за варіантами дослідю, ккал/екз./добу

Маса, мг	R*	P	A	C	K ₁	K ₂	КК
<i>Контроль</i>							
45,1	2,52	0,12	2,64	5,28	0,023	0,046	44,00
<i>Гумат натрію</i>							
51,1	2,78	0,16	2,94	5,88	0,028	0,054	36,75
<i>Гумат калію</i>							
59,6	3,14	0,21	3,35	6,70	0,032	0,063	31,91
<i>Вітатон</i>							
53,2	2,87	0,17	3,04	6,08	0,030	0,056	35,76

Примітка: * R – енергетичні витрати на обмін речовин, P – енергетичні витрати на приріст, A – асимільована частина раціону, C – енергетичний еквівалент добового раціону, K₁ – коефіцієнт використання валової (спожитої) енергії корму на ріст, K₂ – коефіцієнт використання асимільованої енергії раціону на ріст, КК – кормовий коефіцієнт, що характеризує величину енергетичних витрат корму на одиницю енергії приросту риб.

рійності особин. Збільшення темпу росту личинок у дослідних варіантах зумовило і перевищення витрат на обмін речовин у організмі риб порівняно з контролем упродовж усього періоду підрощування. Сумарні витрати на обмін речовин у дослідних варіантах перевищували цей показник в контрольованому варіанті на 13,0–24,6%, а різниця в сумарних витратах на приріст становила 0,04–0,09 ккал/екз., або 33,3–75,0%.

Ефективність використання валової енергії корму на контролі становила 23%, а в дослідних варіантах 2,80–3,20%. Показник

використання асимільованої частини корму на ріст личинок у контрольному варіанті становив 4,60%, а у решти дослідних варіантів – 5,40–6,30%. Значною була і різниця значень показників кормового коефіцієнта за варіантами дослідю, показник якого на контролі був найвищим – 44,0, а в дослідних варіантах він становив 31,91–36,75 одиниці енергії кормів на одиницю енергії приросту маси личинок каналного сома.

Одержані експериментальні дані свідчать про поліпшення показників енергопластичного обміну личинок каналного сома за введення в їх раціон біологічно ак-

тивних речовин як гумінового походження, так і каротинових препаратів. Крім того, зростає ефективність використання кормів личинками канального сома на 8–13% порівняно з контролем.

ВИСНОВКИ

Використання біологічно активних речовин сприяє підвищенню збереженості личинок канального сома на 16–25%.

Згодовування личинкам кормів з біологічно активними препаратами підвищує їх темп росту та збільшує середньодобові прирости на 26–63%.

Максимальний ефект використання препаратів спостерігається у другій половині підрощування.

За однакових доз введення препаратів найефективнішим виявилось використання у їх складі гумату калію.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Беспамятнов Г.П.* Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у навколишньому середовищі: Довідник / Г.П. Беспамятнов, Ю.О. Кротов. — Л.: Химия, 1985. — 528 с.
2. *Гостищева М.В.* Характеристика органического вещества торфяных почв эвтрофного болота Таган Томской области / М.В. Гостищева, Л.И. Инишева, А.И. Щеголихина // Вестник Томского государственного педагогического университета. — 2010. — Вып. 3 (93). — С. 114–118.
3. *Грехова И.В.* Групповой состав органического вещества торфов низинных месторождений / И.В. Грехова // Аграрный вестник Урала. — 2012. — № 6 (98). — С. 11–16.
4. *Степченко Л.М.* Опыт и перспективы использования препаратов гуминовой природы в птицеводстве / Л.М. Степченко // Наукове забезпечення епізоотичного благополуччя тваринництва: Матеріали VII (XX) Науково-виробничої конференції (Дніпропетровськ, 5 серпня 2003 р.). — Дніпропетровськ, 2003. — С. 110–112.
5. *Степченко Л.М.* Щодо механізму дії препаратів гумусової природи на організм тварин та птиці / Л.М. Степченко, В.А. Грибан // Ветеринарна медицина України. — 1997. — Вип. 7. — С. 34.
6. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии / О.А. Алекин. — Л.: Гидрометеоздат, 1970. — 412 с.
7. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбоводству. — М.: Агропромиздат, 1986. — Т. 1, 2. — 260 с.
8. *Остапець М.Г.* Практикум з біохімії (сировина і продукти тваринного походження) / М.Г. Остапець, Н.М. Романська. — К.: Вища школа, 1974. — 256 с.
9. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп / ред. В.А. Филова. — Л., 1988. — 512 с.
10. *Плохинский Н.А.* Биометрия / Н.А. Плохинский. — М.: Изд-во МГУ, 1970. — 367 с.

REFERENCES

1. *Bespamyatnov H.P., Krotov Yu.O. (1985). Hranychno dopustymi kontsentratsii khimichnykh rechovyin, u navkolishnomu seredovyschi. Dovidnyk [Maximum allowable concentrations of chemicals in the environment. Reference]. Leningrad: Khymyia Publ., 528 p. (in Ukrainian).*
2. *Gostishcheva M.V., Inisheva L.I., Shchegolikhina A.I. (2010). Kharakteristika organicheskogo veshchestva torfyanykh pochv evtrofnogo bolota Tagan Tomskoy oblasti [Characteristics of soil organic matter in peat bogs eutrophic Tugun Tomsk region]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University], vyp 3 (93), pp. 114–118 (in Russian).*
3. *Grekhova I.V. (2012). Gruppovoy sostav organicheskogo veshchestva torfov nizinykh mestorozhdeniy [Group composition of organic matter lowland peat deposits]. Agrarnyy vestnik Urals [Agricultural Gazette Urals]. No. 6 (98), pp. 11–16 (in Russian).*
4. *Stepchenko L.M. (2003). Opyt i perspektivy ispolzovaniya preparatov guminovoy prirody v ptitsevodstve [Experience and prospects of use of preparations of humic nature in poultry]. Naukove zabezpechennia epizootychnoho blahopoluchchia tvarynyystva [Scientific support epizootic welfare of livestock]. Proceedings of VII (XX) naukovo-vyrobnychoi konferentsii, Dnipropetrovsk, pp. 110–112 (in Russian).*
5. *Stepchenko L.M., Hryban V.A. (1997). Shchodo mekhanizmu dii preparativ humusovoi pryrody na orhanizm tvaryn ta ptytsi [Regarding the mechanism of action of drugs humus nature on animals and birds]. Veterynarna medytsyna Ukrainy [Veterinary Medicine of Ukraine]. Iss. 7, p. 34 (in Ukrainian).*
6. *Alekin O.A. (1970). Osnovy gidrokhimii [Basics of hydrochemistry]. Leningrad: Gidrometeoizdat Publ., 412 p. (in Russian).*
7. *Ostapets M.H., Romanska N.M. (1974). Praktykum z biokhimii (syrovyna i produkty tvarynnoho pokhodzhennia) [Workshop on Biochemistry (raw materials and products of animal origin)]. Kyiv: Vyscha shkola, pp. 27–28 (in Ukrainian).*
8. *Sbornik normativno-tekhnologicheskoy dokumentatsii po tovarnomu rybovodstvu [Collection of normative-technical documentation for commercial fish farming]. Moskva: Agropromizdat Publ., 1986, Vol. 1, 2, 260 p. (in Russian).*
9. *Fylov V.A. (1988). Shkidlyci khimichni rechovyiny. Neorhanicheskiye spoluky I-IV hrup: Sprav. vyd. [Hazardous chemicals. Inorganic soluci I-IV group: Right]. Leningrad: Khymyia Publ., 512 p. (in Russian).*
10. *Plokhinskiy N.A. (1970). Biometriya [Biometrics]. Moskva: MGU Publ., 367 p. (in Russian).*