

«ИНКОС», 2006. – 600 с.

2. Волова Л.А. Переработка биологических отходов: российское ноу-хау / Л. А. Волова // Экология производства. – №7. 2007 – С. 93–104.

3. Остапчук М.В. Система технологій / Остапчук М.В., Сердюк Л.В., Овсянникова Л.К. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 368 с.

4. Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення: ДСТУ ISO 14004:2006 – [Чинний від 2006-07-01]. – К. Держспоживстандарт України, 2006. – 37с. (Національний стандарт України).

5. Трифонова Т. А. Экологический менеджмент / Трифонова Т. А., Селиванова Н. В., Ильина М. Е.. М.: Академический Проект, 2004. – 320 с.

### **Стриха Л. А., Дуляк Д.А. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА**

*В результате проведенных исследований определены экологические аспекты деятельности мясоперерабатывающего предприятия. Внедрение на предприятии мероприятий управления экологическими аспектами обеспечит возможность эффективно осуществлять природоохранные мероприятия, повысить качество продукции; уменьшить аварии и расходы на ликвидацию их последствий.*

**Ключевые слова:** система экологического менеджмента, влияние на окружающую среду, экологические аспекты, экологическая эффективность, ISO 14001, продукция животноводства.

### **Strikha LO, Dulyak DA ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL ASPECTS OF PROCESSING PRODUKTSIYI TVARYNNYTSTVA**

*As a result of the studies identified environmental aspects of meat processing plants. The implementation of the enterprise management measures provide environmental aspects to effectively implement conservation measures, improve product quality, reduce costs and accident cleanup.*

**Key words:** environmental management system, environmental impacts, environmental issues, environmental performance, ISO 14001, and livestock products.

Дата надходження в редакцію: 08.12.2013 р.

Рецензент: кандидат с.-г. наук, доцент В.В. Попсуй

УДК 639.311

## **ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ РИБОВОДНИХ СТАВКІВ ТА ЇЇ ВИКОРИСТАННЯ РИБАМИ РІЗНИХ ВИДІВ**

**В. І. Тищенко**, к.с.-г.н., доцент

**Н. В. Божко**, к.с.-г.н., доцент

*Сумський національний аграрний університет*

*Авторами проведені дослідження природної кормової бази рибоводного ставка та вивчення динаміки розвитку окремих представників фіто- та зоопланктону протягом вегетаційного періоду, характер харчування різних видів риб. Проведені дослідження показали, що інтенсивне споживання природних кормів рибами всіх видів в даній водоймі досить висока і складає понад 80 % загальної біомаси. Причому малоцінна та смітна риба споживає за вегетаційний період від 3,6 до 4,9 тон корму. Коропи протягом вегетаційного періоду споживали близько 9,2 тон кормових організмів, із яких на долю зоопланктону припадає близько 26 %, бентосних - 57 %, решту складали штучні корми та представники фітопланктону.*

**Ключові слова:** рибоводний ставок, риба, природна кормова база, харчовий спектр

Під час ставкового вирощування товарної риби питання раціонального використання природної кормової бази, забезпеченості риби їжею, інтенсивності споживання ними кормових організмів набуває повного практичного значення, в зв'язку з тим, що дозволяє обґрунтувати норму щільності і зариблення та передбачити результати рибопродукційного процесу.

Класично під природною кормовою базою розуміють здатність водойми забезпечувати протягом всього вегетаційного періоду певний ваговий

приріст риби за рахунок природних кормів. Природна рибопродуктивність – це доволі умовне поняття. Воно немає сталого значення і змінюється в залежності від багатьох чинників: стану водойми, якості та кількості води, віку та фізіологічного стану об'єктів розведення, щільності зариблення тощо [1]. Негативно впливає на рибопродуктивність забруднення ставків промисловими стоками.

Найвищу природну рибопродуктивність мають водойми, що розміщені на родючих ґрунтах та в районах з тривалим вегетаційним періодом

експлуатації. Залежно від якості ґрунту природна рибопродуктивність може коливатись в межах 90-600 кг/га. При чому водойми, що розташовані на низинних болотах мають цей показник в межах від 90 до 100 кг/га, на супісках – 160-180 кг/га, на суглинках – 200-280 кг/га, але найвищу продуктивність (280-600 кг/га) отримують у водоймах на чорноземних ґрунтах [2, 3].

У природі немає абсолютно однакових за своїм характером водойм, а тому живлення і ріст риб у різних випадках можуть мати свої відмінності. Отже, в кожному випадку з усіх цих питань треба проводити певні дослідження.

Згідно результатів кадастрового та гідробіологічного обстеження ставків Лісостепу та Полісся України, що були проведені в період з 1979 до 1983 роки, більшість рибоводних ставків було віднесено до середньо продуктивних (1,6-2,1 ц/га). Складовими природної кормової бази є мікро- та макрофіти рослинного походження та представники тваринних (зоопланктону, бентосу) об'єктів, а також органічні рештки (детрит). Серед зоопланктону найбільшу роль, як корм для риби, відіграють нижчі ракоподібні – дафнії і циклопи. Менше значення має група черепашкових рачків (зяброніг, щипень та інші). Вони поширені здебільшого в південно-степових районах України. Певне значення у формуванні природної продуктивності ставків мають коловертки тобто найдрібніші багатоклітинні організми, також кладоцери та колопеди.

До групи зообентос них кормів (донної фауни) входить значна різноманітність об'єктів. Це м'якуші і молюски, членистоногі, черв'яки та деякі інші. Важливим і досить поширеним у ставках типом безхребетних тварин є личинки комах, життя яких пов'язане з водоймами.

До складу фітопланктонних кормів входять деякі види мікроскопічних водоростей (синьо-зелених, діатомових, пір офітових тощо). Вони складають основу раціону малькових стадій риб та є основою раціону більшості смітної риби.

За останні двадцять років вітчизняне ставкове рибництво зазнало значних змін, як в організації, так і в технологічному плані. Система «Держрадгоспу» значно скоротила площу водного дзеркала і колись високо продуктивні водойми з інтенсивними технологіями були передані в оренду випадковим і не завжди сумлінним орендарам. В результаті чого близько 43 % всіх внутрішніх водойм стали малопродуктивними через невиконання низки заходів щодо їх меліорації облаштування та підвищення природної кормової бази. Це негативно вплинуло також і на стан водозабірної зони і навколишнє середовище в цілому.

Збагачення природної кормової бази – це запорука високого виходу товарної риби з одиниці площі того чи іншого типу ставків і вона має декілька напрямків.

Це дотримання та регулювання гідрохімічних показників та проведення комплексу меліоративних робіт. Найбільш ефективним та досить простим є метод збагачення ставків природними кормами шляхом внесення мінеральних добрив, в першу чергу азотних та фосфорних. Вносити їх можна лише на окультурених ставках, незаболочених, таких що не заростають водною рослинністю та з водообміном понад 15 діб. Рекомендуються вносити мінеральні добрива з певною систематичністю, протягом всього вегетаційного періоду, але не менше 15-18 разів з інтервалом в 5-6 діб ( з розрахунку на 1 м<sup>3</sup> води – 3 г азоту і 0,1 г фосфору). Причому, якщо строки внесення добрив будуть розтягнуті в часі, то розвиток фітопланктону буде затримуватись, а кисневий режим погіршується. Проте значна вартість добрив стримує їх застосування, особливо в орендованих водоймах, в результаті недотримується певна частка товарної риби за рахунок природного корму і збільшуються обсяги використання штучних кормів, які також не дешеві. Все це призводить до підвищення собівартості виробництва товарної риби та високої ціни її реалізації.

Враховуючи теоретичний інтерес та практичну значимість наведених вище питань нами був проведений науково-виробничий дослід в умовах ставкового господарства ТОВ Агрофірми «Тур'янська» Краснопільського району. Дослідження проводились на замовлення агрофірми та у відповідності з планом робіт (ГДТ № 1/6) в 2013 році.

Метою досліджень було вивчення та аналіз розвитку природних кормів, визначення їх загальної біомаси та динаміки. Також, враховуючи характер харчування окремих видів риб (при детальному аналізі харчового кому) розробити рекомендації для подальшого риборозведення і оптимізації галузі в цілому.

Для проведення досліджень був обраний рибоводний ставок площею в 28,3 га. Максимальна глибина становить 2,8 м, мінімальна – 1,2 метри. Максимальна температура води в окремі літні місяці досягала значення 24<sup>o</sup>C. Відбір проб природних кормів проводили за загальноприйнятими методиками. Для вивчення планктону використовували планктонну сітку, що складається з відкритого з обох боків конусоподібного мішечка, зробленого з шовкового, так званого млинового газу та закріпленого у нижній частині металевого стаканчика із сітчастим дном. Через сітку проціджували 100 літрів води (10 відер), а скупчених у стаканчику планктонних організмів переносили у мензурку і фіксували 2 % розчином формаліну. Після осідання за поділками мензурки визначали об'єм планктону в 100 л води, а далі під мікроскопом досліджували співвідношення та загальну кількість об'єктів рослинного і тваринного планктону. Біомасу планктонних кормів визначали об'ємно-ваговим методом фільтрату в мг/м<sup>3</sup> води.

Проби води відбирали на глибині близько 15 см від поверхні і близько 50 см після чого змішували.

Проби зообентосу відбирали за допомогою скребкової черепашки в різних ділянках ставу. Пробу промивали крізь сито з рідкого (№ 23-№27) млинового газу. Організми, що залишились після промивання фіксували 2% розчином формаліну, зважували, визначали загальну вагу зообентосу на 1/20 м<sup>2</sup>, потім перераховували на гектар та всю площу водойми. За допомогою таблиць вагового і поживного показника визначали кормову цінність та середню рибопродуктивність цього виду корму.

Матеріалом для вивчення характеру харчування послужила виловлена (в дні контрольного відлову) риба. Аналізу піддавали вміст шлунку (кормового кому) у 246 екземплярів риб різного виду та віку. Основним об'єктом риборозведення у ставку є короп різних селекційних груп та пред-

ставник родини коропових – карась сріблястий, який представлений чотирма віковими групами (0+-3+). За попередніми даними цей вид складає близько 10 % загального обсягу риби у водоймі.

За результатами проведених досліджень було встановлено, що зоопланктон складався із 35 видів, в тому числі: коловертки (Rotatoria) – 11; кладоцери (Cladocera) – 17; копеподи (Copepoda) – 7; домінуючими були нижчі ракоподібні роду гіллястовусих та веслоногих.

Максимальна величина біомаси Daphniacuculata на Daphniamagna була наприкінці липня та протягом серпня і становила 5,2 г/м<sup>3</sup> та 5,72 г/м<sup>3</sup> відповідно. Загальна біомаса цих представників протягом вегетаційного періоду складала 20,74 г/м<sup>3</sup> води, що становить 65,41 % загального обсягу продукції зоопланктону (31,7 г/м<sup>3</sup>). Показники біомаси основних представників зоопланктону наведено в таблиці 1.

Таблиця 1. Динаміка продукції зоопланктону протягом вегетаційного періоду, г/м<sup>3</sup>

Вид	Період досліджень						
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	разом
Rotatoria	0,06	0,17	2,13	1,33	0,21	0,21	4,11
Cladocera	0,83	1,34	1,68	0,87	0,80	0,72	6,24
Copepoda	1,56	1,73	2,96	3,46	1,13	1,04	11,88
Всього	2,45	3,24	5,2	5,72	2,14	1,97	20,74

Як видно з таблиці, найбільш продуктивними були ті періоди, коли температура навколишнього середовища, а значить і води була найбільш високою. Також це можна пояснити тим, що на початку вегетаційного періоду споживання даного виду природного корму вище за рахунок більшої маси молодняку риби. Проте це припущення потребує досліджень за спектрами харчування об'єктів риборозведення, що і передбачається.

При більш детальному аналізі продукції домінуючих видів зоопланктону встановили, що переважну більшість складали серед веслоногих рачків – циклопи (з середньою масою 0,010 мг/екз), а серед гіллястовусих – дафнія магда (1,56 мг/екз). В цілому, за попередніми підрахунками продукція зоопланктону за вегетаційний період складає 51-54 кг/га. Забезпеченість риби природними кормами за рахунок зоопланктону складає приблизно 16,73 %.

Зообентос у видовому відношенні був менш різноманітним і в основному складався з личинок хірономід та олігохет – 80,6 % загальної біомаси цього виду кормів. Причому на долю Chironomusplumosus припадає 65-68 %, в залежності від місця відбору проб.

Середньосезонна біомаса зообентосу не перевищувала 5,13 г/м<sup>2</sup>. Деяко різноманітнішою була прибережна фауна, в окремі місяці там нарахували більше 17 видів бентосних організмів. У відкритій зоні ставка чисельність бентосних організмів не перевищувала 135-140 екз/м<sup>2</sup>, проте біомаса за рахунок більших за розміром представників в окремі місяці сягала 5,61-7,23 г/м<sup>2</sup>, а середня біомаса цієї зони становить 6,51 г/м<sup>2</sup>.

В таблиці 2 наведена більш деталізована динаміка біомаси зообентосу за період досліджень в 2013 році.

Таблиця 2. Продукція зообентосу протягом вегетаційного періоду, г/м<sup>2</sup>

Бентосні організми	Період досліджень						Разом
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	
Chironomuspl.	0,93	2,78	3,68	2,79	5,73	6,18	22,02
Chironomusssp.	0,41	1,86	0,09	0,25	0,9	-	3,51
Oligocheta	0,19	0,08	0,16	1,27	0,83	0,47	3,0
Інші організми	0,23	0,11	0,27	0,63	0,56	0,39	2,19
Разом		4,83	4,20	4,94	8,02	7,04	30,72

Сезонна динаміка розвитку бентосу була типовою для більшості ставків Лісостепової зони з напівінтенсивною формою господарювання. За рахунок розвитку бентосних кормів в господарстві було отримано додатково 0,9-0,94 ц/га рибної продукції, що складає близько 37 % загальної продуктивності даної водойми.

Таким чином, загальна природна рибопроду-

ктивність ставка за період вегетації складала близько двох центнерів продукції на гектар, що відповідає середнім показникам більшості природних водойм Сумської області.

Ефективність використання природних кормів під час вирощування риби залежать від виду риби, спектру харчування, а також їх пошукової здатності.

Як згадувалось вище, основним об'єктом рибозведення є культурні породи коропа трьох вікових груп (0+ та 2+), а також представник малоцінного виду родини корошових – карась сріблястий. Також у ставку є певний відсоток смітцевої риби (не більше 3 %), що потрапляє в ставок при заповненні водою через незадовільне обладнання гідроспоруд. Переважно вони також є конкурентами промисловим видам риб у кормовому відношенні.

Для контролю за темпами росту та харчування за весь період спостережень (протягом шести місяців) було виловлено 70 екземплярів коропа, карася сріблястого – 100 штук, а також по 38 екземплярів плітки та краснопірки.

Харчовий спектр коропа включає сім груп кормових організмів. Причому залежно від кількості розвитку тієї чи іншої групи кормових організмів вони складали основу раціону молодших груп коропа. Аналіз вмісту кишковика показав, що в личинковій та мальковій фазі розвитку основним видом природних кормів є зоопланктон, але ближче до осені (з другої декади серпня) короп переважно харчується бентос ним кормами. На першому році життя в харчовому спектрі домінують кладоцери, а на другому копопеди. На третьому році життя роль планктонних кормів у харчуванні коропа не перевищує 9,0-9,6 %, проте різко зростає доля зообентос них видів. Трехлітки також добре споживають детрит рослинного походження. Індекс наповнення кишки вика у коропа старшої групи (2+) складає 57,2-61,3 %, в той час як

молодших коропа він становив близько 82 %. Причому максимальний показник наповнення кишкочових припадає на літній період (таблиця 3).

Незначна частка штучних кормів в харчовому спектрі, на нашу думку пов'язана з тим, що в господарстві рибу починають підгодовувати лише наприкінці серпня та початку вересня (переважно зерновідходами). Останні не викликають певної зацікавленості у риб, крім того зниження температури води та деякі інші обставини, пов'язані з організацією підгодівлі, не сприяють активному споживанню цих кормів.

Визначення забезпеченості риби їжею та енергетична цінність раціону проводилась за методом балансу енергії та її витрат на приріст. При цьому приймали, що засвоюваність природних кормів тваринного походження дорівнює 80 %, а еквівалентом енергетичної цінності кормових організмів становить 2,504 КДж/г [4].

Енергетичний еквівалент раціону коропа протягом шести місяців їх вирощування знаходився у межах від 2,88 до 3,96 КДж у молодших груп, та від 19,31 до 41,70 КДж у старших вікових групах.

Сріблястий карась представлений у водоймі чотирма віковими групами (0+ - 3+), які мають різний спектр харчування. Він живиться рослинною та тваринною їжею, що знаходиться у товщі води, а також може захоплювати досить великі організми, а у віці старше трьох років надає перевагу бентос ним організмам.

Таблиця 3. Характеристика спектру харчування коропа протягом вегетаційного періоду, %

Групи кормових організмів	Вікова група					
	0+ 1+			2+ і старші		
	весна	літо	осінь	весна	літо	осінь
Коловертки	0,11	0,20	-	-	-	-
Копопеди	38,0	49,1	48,81	14,3	16,6	18,5
Кладоцери	42,4	33,6	41,9	13,1	9,0	11,0
Личинки хірономід	18,6	7,8	3,2	30,3	18,4	18,0
Личинки водо крильця	0,9	9,3	3,2	10,6	8,4	6,0
Личинки інших комах	-	-	-	0,1	0,1	0,1
Олігохети	-	-	-	20,5	35,6	36,5
Детрит	-	-	-	9,7	11,6	9,2
Штучні корми			0,61	10,8	11,3	14,2
Середня маса риби, г	63,5	162,6	199,1	680,2	730,6	800,9
Індекс наповнення шлунка, ‰	80,5	92,6	60,4	66,0	81,1	40,3
Кількість досліджених риб	10	10	25	12	12	12

Так, найвужчий спектр харчування мають молодші вікові групи карася (0+-1+) протягом всього вегетаційного періоду. Основу їх раціону складають представники зоопланктону (більше 65 %) та фітопланктону. Причому зоопланктон в їх раціоні в основному представлений нижчими ракоподібними, переважно гіллястоусими рачками. Раціон старших вікових груп сріблястого карася був дещо різноманітнішим, а індекс наповнення кишковика складав 50,4-60,2 ‰ в той час як у молодших груп цей показник був в межах 80,3-92,6 %.

В трирічному віці значимість зоопланктону в харчовому спектрі карася різко зменшується і

зростає роль представників зообентосу, в основному личинок хірономід – 48,9 % та личинок інших видів комах. Характер харчування сріблястого карася протягом вегетаційного сезону залежить від рівня розвитку кормових об'єктів (таблиця 4).

Для з'ясування питання про ступінь використання природної кормової бази ставка сріблястими карасями був проведений розрахунок добового раціону та кормовий коефіцієнт. За вегетаційний період цей об'єкт рибозведення споживає приблизно 15,7 КДж/м<sup>2</sup>, що складає 21,4 % чистої продукції зоопланктону та 11,9 КДж/м<sup>2</sup> продукції зообентосу, або 16,6 % загальної його продукції.

Таблиця 4. Склад харчового кому сріблястого карася, % за масою

Групи кормових організмів	Вікові групи					
	1+			2+		
	травень	липень	жовтень	травень	липень	жовтень
Кладоцери	56,0	63,5	8,50	31,8	79,9	67,0
Остракоди	-	3,6	-	29,7	-	-
Копопеди	9,3	4,2	19,5	16,5	2,9	10,4
Хірономіди	26,3	17,2	68,1	20,1	10,0	20,6
Фітопланктон	8,41	11,20	3,90	0,40	8,20	2,51

Таким чином, приблизно 38 % загальної природної кормової бази споживається малоцінним представником родини корошових, а саме сріблястим карасем.

Плітка та краснопірка, що складає аборигенну групу смітцевої риби, як відомо характеризується еврифагією та здатністю легко переключатись з одного виду корму на інший. В весняний період основною їжею були водяні ослики та личинки хірономід і становили 70,2 % харчового кому. В липні-серпні основною їжею цих видів риб були личинки більших хірономід (48,3 %) та водокрильців (23 %), дещо менше значення мали дафнії. Ближче до осені основними кормами були представники дрібних личинок *Chironomus-Chaaborus*, *Procladus*, куколки деяких інших комах. У риб старших вікових груп приблизно 26 % раціону складали остракоди. Таким чином близь-

ко 29 % природних кормів споживається місцевими смітними рибами, і, в першу чергу, краснопіркою.

Проведені дослідження показали, що інтенсивне споживання природних кормів рибами всіх видів в даній водоймі досить висока і складає понад 80 % загальної біомаси. Причому малоцінна та смітна риби споживає за вегетаційний період від 3,6 до 4,9 тон корму. Коропи протягом вегетаційного періоду споживали близько 9,2 тон кормових організмів, із яких на долю зоопланктону припадає близько 26 %, бентосних - 57 %, решту складали штучні корми та представники фітопланктону. В харчовому спектрі риб просліджується певна закономірність, що пов'язана з динамікою розвитку природних кормів, особливо зоопланктон них, протягом вегетаційного періоду.

#### Список використаної літератури:

1. Злочевский С.В. Оценка естественной рыбопродуктивности прудов Украины. /С.В. Злочевский, И.В. Голун./Рыбное хозяйство. – 1981. - № 7. – С. 34-37.
2. Набережный А.И. Расчет продукции зоопланктона и зообентоса прудов по величине их потребления сеголетками карпа./А.И. Набережный, И. К. Тодераш./ В кн. «Научно-технический прогресс в рыбной промышленности». – М.:Агропромиздат, 1986. – С.103-109.
3. Мельничук Г.И. Методические рекомендации по применению современных методов питания рыб и расчет рыбной продукции по кормовой базе в естественных водоемах./Г.И. Мельничук. – Л.:ГОСНИОРХ, 1984. – 72 с.
4. Бондур О.П. Рибництво – галузь прибуткова./ О.П. Бондур, Р.І. Сухолиткий. – К.:Урожай, 1982. – 48 с.

#### **Тищенко В.И., Божко Н.В. ФОРМИРОВАНИЕ ПРИРОДНОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЫБНЫХ ПРУДОВ И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫБАМИ РАЗНЫХ ВИДОВ**

Авторами проведены исследования природной кормовой базы рыбного пруда и изучение динамики развития отдельных представителей фито- и зоопланктона на протяжении вегетационного периода, характер питания разных видов рыб. Проведенные исследования показали, что интенсивное употребление природных кормов рыбой всех видов в данном водоеме достаточно высокое и составляет более 80 % общей биомассы. Причем малоценная и мусорная рыба употребляет за вегетационный период от 3,6 до 4,9 тон корма. Карпы за вегетационный период употребляли около 9,2 тон кормовых организмов, из которых на долю зоопланктона приходится около 26 %, бентосных - 57 %, остальные составляли искусственные корма и представители фитопланктона.

**Ключевые слова:** рыбный пруд, рыба, природная кормовая база, пищевой спектр

#### **Tishchenko V. I., Bogko N. V. FORMATION OF NATURAL FOOD SUPPLY OF FISH PONDS AND ITS USE BY FISHES OF DIFFERENT TYPES**

Authors conducted researches of natural food supply of a fish pond and studying of dynamics of development of certain representatives phyto - and zooplankton throughout the vegetative period, nature of food of different types of fishes. The conducted researches showed the intensive use of natural forages by fish of all types rather high and makes more than 80% of the general biomass. Invaluable and garbage fish use for the vegetative period from 3,6 to 4,9 tone of a forage. Carps for the vegetative period used about 9,2 tone of fodder organisms from which about 26% fall to the share of a zooplankton, the benthos - 57%, the others

were artificial forages and representatives of a phytoplankton.

**Key words:** fish pond, fish, natural food supply, food range

Дата надходження в редакцію: 12.12.2013 р.

Рецензент: кандидат с.-г. наук, доцент В. В. Вечорка

УДК 637.115

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ДОИЛЬНЫХ УСТАНОВОК – ПРЕИМУЩЕСТВА И ПРОБЛЕМЫ

**А. Ф. Трофимов**, д.вет.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси,

**В. Н. Тимошенко**, д.с.-х.н., профессор,

**А. А. Музыка**, к.с.-х.н., доцент,

**А. А. Москалев**, к.с.-х.н.,

**И. А. Ковалевский**, к.с.-х.н.,

**Н. И. Песоцкий**, к.с.-х.н.,

**С. А. Кирикович**, к.с.-х.н.,

**Н. Н. Шматко**, к.с.-х.н.

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь*

*Применение роботизированных систем для доения коров обеспечивает постоянное фиксированное выполнение комплекса технологических операций, повторяющихся в строго определенной последовательности. Причем здесь возникает уникальный синтез взаимодействия средств автоматизации с «механизмом» лактации коров, происходящий по желанию самого животного. Однако наряду с положительными сторонами применение роботов имеет и определенные отрицательные моменты.*

**Ключевые слова:** доильный робот, доение коров

Современная тенденция в создании технологического оборудования для ферм нового поколения — полная автоматизация производственных процессов, превращение биотехнического комплекса фермы в гибкую самоадаптирующуюся систему машин, параметры и режимы которых увязаны с продуктивностью животных.

Четкое выполнение роботом всех необходимых операций с соблюдением санитарных норм в подготовительный период и во время дойки, сокращение травм вымени и его воспалений позволяют сохранить высокое качество молока. На фермах, где установлены роботы, обстановка более спокойная, там достигается самый высокий уровень комфорта для коров, что тоже способствует росту продуктивности.

**Общие сведения о системах автоматизированного доения (доильных роботах).**

Значительная трудоемкость процесса доения, неуклонно повышающиеся требования к качеству молока и высокая оплата труда наемных работников в большинстве развитых стран стимулировали инвестирование в изучение и производство высокотехнологичного и наукоемкого оборудования для молочных ферм. Работы, связанные с изучением и внедрением полной автоматизации процесса доения начаты еще в 50-х годах 20 века. В 70-90 гг. целый ряд институтов Европы работал над задачей определения правильного положения сосков, разрабатывая устройство для автоматического одевания доильных стаканов. Научные разработки доильных

роботов начали практически одновременно такие известные производители доильного оборудования, как LelyIndustries N. V. (Нидерланды), GascoigneMelott (позже вошла в состав компании Bou-Matic, США), Insentec (Нидерланды) и др. Первый экспериментальный образец автоматизированного доильного устройства был представлен в 1984 году, коммерческий — в 1992 году (в Нидерландах). Однако разработка принципиальной концепции доильных роботов осложнялась, прежде всего, тем, что в отличие от роботов промышленных, имеющих дело с неодушевленными объектами, они должны были взаимодействовать с живыми организмами, которым присуща вариабельность. Это стало возможным только после создания достаточно чувствительных сенсоров, анализаторов и соответствующего программного обеспечения для компьютера — интегральной части автоматической доильной системы.

Роботы были призваны примерно вдвое сократить время работы фермеров, предоставив им возможность выполнять другую работу или получать дополнительный заработок за пределами собственного хозяйства. Первой компанией, начавшей промышленное производство доильных роботов, была голландская компания Lely. Сейчас их производят по лицензии Lely фирмы Fullwood и Bou-Matic. А компании GEA FarmTechnologies, DeLaval и другие выпускают собственные системы автоматического доения.

Роботы как правило конструктивно схожи и