

Перспективи подальших досліджень. Наступні дослідження будуть спрямовані на вивчення жирнокислотного складу в плазмі крові за згодовування січки сіна у літній період.

Література

1. Цісарик О. Й. Жирнокислотний склад молочного жиру корів / О. Й. Цісарик, Г. В. Дроник // Біологія тварин. – Львів, 2008. – Т. 10, № 1–2. – С. 84–102.
2. Рівіс Й. Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі: методичний посібник / Й. Ф. Рівіс, Федорук Р. С. // Львів: «Сполом», 2010. – 109 с.
3. Рогожин В. В. Биохимия молока и молочных продуктов / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург : ГРИОД, 2006. – 320 с.
4. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич [та ін.]; за ред. В. В. Влізла. – Львів: СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
5. Ярکو-Румен В. Е. Роль различных источников протеинового питания в повышении продуктивности коров / В. Е. Ярکو-Румен // Наук.-техн. бюлл. ін-ту тваринництва УААН. – Харків, 2004. – № 86. – С. 8–9.

Стаття надійшла до редакції 17.03.2015

УДК 639.311.043.2:639.371.52

Григоренко Т. В., к.с.-г.н. ©

E-mail: grygorenko-@ukr.net

Інститут рибного господарства НААН, г. Київ, Україна

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕГОЛЕТОК КАРПА ПРИ НАПРАВЛЕННОМ ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ

В статье представлены результаты выращивания сеголеток карпа при направленном формировании естественной кормовой базы выростных прудов.

Установлено, что применение методов направленного формирования естественной кормовой базы, в частности удобрение выростных прудов отходами пивоваренного производства (пивной дробинкой) и перепревшим навозом крупного рогатого скота, стимулировало развитие кормовых для рыб организмов. Средние за вегетационный сезон биомассы зоопланктона в опытных (удобренных) прудах были на уровне 8,10–10,52 г/м³, зообентоса – 0,77–1,76 г/м². Обеспеченность молоди карпа естественными кормами способствовало получению качественного рыбопосадочного материала средней массой 30,3–31,5 г. При этом выход сеголеток карпа от посаженных на выращивание непроцененных личинок в опытных прудах был выше и составлял 33,3–48,6%, против 21,0% в контрольных. Рыбопродуктивность по карпу в опыте была в 2,3–3,2 раза выше, а затраты искусственных кормов в 2,0–3,2 раза ниже, чем в контроле.

Ключевые слова: сеголетки карпа, естественная кормовая база, выростные пруды, удобрение прудов, пивная дробина, рыбопродуктивность.

УДК 639.311.043.2:639.371.52

Григоренко Т. В., к.с.-г.н. (grygorenko-@ukr.net)

Інститут рибного господарства НААН, м. Київ, Україна

ВИРОЩУВАННЯ ЦЬОГОЛІТОК КОРОПА ЗА СПРЯМОВАНОГО ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНОЇ КОРМОВОЇ БАЗИ

У статті представлено результати вирощування цьоголіток коропа за спрямованого формування природної кормової бази вирощувальних ставів. Встановлено, що застосування методів спрямованого формування природної

кормової бази, зокрема удобрення вирощувальних ставів відходами пивоварного виробництва (пивною дробиною) та перегноєм від великої рогатої худоби, стимулювало розвиток кормових для риб організмів. Середні за вегетаційний сезон біомаси зоопланктону в дослідних (удобрених) ставах були на рівні $8,10\text{--}10,52\text{ г/м}^3$, зообентосу – $0,77\text{--}1,76\text{ г/м}^2$. Забезпеченість молоді коропа природними кормами сприяла отриманню якісного риборосадкового матеріалу середньою масою $30,3\pm 0,8\text{--}31,5\pm 1,0\text{ г}$. При цьому вихід цьоголіток коропа від посаджених на вирощування непідрослених личинок у дослідних ставах був вищим і становив $33,3\text{--}48,6\%$, проти $21,0\%$ у контрольних. Рибородуктивність за коропом у досліді була в $2,3\text{--}3,2$ рази вищою, а витрати штучних кормів у $2,0\text{--}3,2$ рази нижчими, ніж у контролі.

Ключові слова: цьоголітки коропа, природна кормова база, вирощувальні стави, удобрення ставів, пивна дробина, рибородуктивність.

UDC 639.311.043.2:639.371.52

Grygorenko T.

Institute of Fisheries NAAS, Kyiv, Ukraine

REARING YOUNG-OF-THE-YEAR CARP WITH THE TARGETED FORMATION OF NATURAL FOOD BASE

The article contains the results of rearing young-of-the-year carp with the targeted formation of natural forage base.

It was found that the use of methods of the targeted formation of natural forage base, in particular, fertilization of nursery ponds with brewery wastes (brewer's grains) and decomposed cattle manure, stimulated the development of forage organisms for fish. Average zooplankton biomasses during the culture season in the experimental (fertilized) ponds were within $8,10\text{--}10,52\text{ g/m}^3$, zoobenthos – $0,77\text{--}1,76\text{ g/m}^2$. The provision of juvenile carp with natural feeds allowed obtaining high quality fish seeds with an average weight of $30,3\text{--}31,5\text{ g}$. At the same time, the yield of young-of-the-year carp from non-grown-up larvae stocked for rearing in the experimental pond was higher – $33,3\text{--}48,6\%$ versus $21,0\%$ in the control ponds. The fish productivity of carp in the experiment was $2,3\text{--}3,2$ times higher, while the costs for feeds were $2,0\text{--}3,2$ times lower than in the control.

Key words: *young-of-the-year carp, natural food base, nursery ponds, fertilization of ponds, brewer's grains, fish productivity.*

Введение. В последнее время все актуальней становится тенденция перехода рыбных хозяйств на низкочастотные технологии выращивания рыбы, в основе которых лежит использование нетрадиционного кормового сырья, органических удобрений, имеющих относительно низкую стоимость, подбор видового и возрастного состава выращиваемых рыб, наиболее полно использующих естественные кормовые ресурсы [1–4]. В этих условиях первоочередное значение имеет проведение работ по направленному формированию и стимулированию развития естественной кормовой базы с целью обеспеченности выращиваемой рыбы естественными кормами. Известно, что пищевая ценность естественных (живых) кормов по содержанию в них основных питательных веществ и аминокислотному составу белка намного превышает пищевую ценность искусственных кормов. В рыбоводных прудах, особенно выростных, основными кормовыми ресурсами для карпа являются зоопланктон и зообентос [1, 2].

В связи с этим целью исследований было выращивание сеголеток карпа в прудах с использованием методов направленных на повышение обеспеченности рыб естественными кормами.

Материал и методы исследований. Опыты проводились в 2009 году на шести выростных прудах научно-исследовательского рыбного хозяйства «Нивка» ИПХ НААН площадью $0,5\text{ га}$ и средней глубиной $1,2\text{ м}$.

С целью стимулирования развития естественной кормовой базы в прудах применялись отходы пивоваренного производства – пивная дробина и перепревший навоз крупного рогатого скота. Удобрения вносились по ложу прудов (в начале вегетационного сезона) и по урезу воды (во второй половине июля). Контролем служили пруды без внесения удобрений.

Пруды зарыблялись неподращенной личинкой малочешуйчатого карпа от заводского воспроизводства. Плотность посадки во всех прудах была одинаковой и составляла 50 тыс. экз./га. Также для предупреждения заростаемости прудов высшей водной растительностью были подсажены двухлетки белого амура из расчета 60 экз./га. Опыты проводились в двукратной повторности согласно представленной схеме (табл. 1).

Начиная со второй половины июля, молодь карпа подкармливали искусственным кормом с содержанием протеина на уровне 17,7 %, в составе которого преобладали пшеничные отруби (41,0 %), жмых подсолнечный (23,5 %), пшеница (17,0 %).

В течение вегетационного сезона, который длился 146 суток, велись наблюдения за температурным, гидрохимическим режимами, развитием зоопланктона, зообентоса, питанием и ростом сеголеток карпа.

Гидрохимические и гидробиологические пробы отбирались два раза в месяц, контрольные ловы проводились раз в месяц. Пробы на изучение питания рыб отбирались во время контрольных ловов. Сбор и обработка проб проводились по общепринятым методикам [5–8]. При определении видового состава и таксономической принадлежности гидробионтов пользовались определителями [9–12]. Продукцию зоопланктона и зообентоса рассчитывали по средним за сезон биомассам и известным из литературы Р/В коэффициентам [13].

Таблица 1

Схема проведения опытов в выростных прудах рыбхоза «Нивка»

Варианты опыта, номера прудов	Виды рыб	Плотность посадки тыс. экз./га	Внесено удобрений за вегетационный период, т/га	
			навоз	пивная дробина
I (1;2)	каarp	50,0	-	4,0
	белый амур	0,06		
II (3;4)	каarp	50,0	2,0	2,0
	белый амур	0,06		
Контроль (7;8)	каarp	50,0	-	-
	белый амур	0,06		

Результаты выращивания рыбы оценивались после осеннего облова прудов по её выживаемости, средней массе, рыбопродуктивности, затратам искусственного корма.

Результаты исследований. Температура воды на протяжении вегетационного сезона (с мая по сентябрь) колебалась в пределах 16,0–24,4 °С с высшими показателями в июле и августе.

Гидрохимический режим выростных прудов был удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода в течение вегетационного сезона в выростных прудах изменялось от 2,5 до 11,08 мгО₂/дм³, в среднем составив в опытных прудах – 5,8–6,2 мгО₂/дм³, в контрольных – 6,8 мгО₂/дм³. Кратковременное понижение кислорода (до 2,5 мгО₂/дм³) было отмечено в опытных прудах (I, II варианты) в июле при наиболее высоких значениях температуры воды и увеличения содержания в воде органических веществ.

Водородный показатель (рН воды) в среднем за вегетационный период в опытных и контрольных прудах находился в пределах 7,4±0,1–7,7±0,3.

Органическое загрязнение прудов при использовании пивной дробины и перепревшего навоза было в пределах допустимых значений для прудовой воды.

Средние за сезон показатели перманганатной окисляемости воды в опыте находилась на уровне $12,8 \pm 0,7 - 16,8 \pm 2,8$ мгО/дм³, в контроле – $11,7 \pm 0,7$ мгО/дм³. Содержание биогенных элементов (аммонийного, нитратного, нитритного азота, минерального фосфора), в целом соответствовало требованиям, предъявляемым к качеству воды рыбоводных прудов [14].

Зоопланктон исследуемых прудов был представлен, в основном, тремя группами организмов: *Rotifera*, *Copepoda*, *Cladocera*, с незначительной примесью прочих организмов – планктонных форм личинок хирономид, паденок, веснянок, эфиппиумов ракообразных и статобластов мшанок.

В период исследований, в зоопланктоне опытных прудов (I и II варианты) было выявлено 21 вид и формы гидробионтов, в том числе коловраток – 9, веслоногих рачков – 2, ветвистоусых ракообразных – 10. В контрольных прудах всего было определено 16 видов зоопланктеров, из которых коловраток – 6, веслоногих – 2, ветвистоусых ракообразных – 8. При этом доминирующими видами среди коловраток были – *Brachionus calyciflorus*, *Asplanchna priodonta*, *Euchlanis dilatata*; ветвистоусых ракообразных – *Daphnia longispina*, *Polyphemus pediculus*, *Moina rectirostris*, *Chydorus sphaericus*; веслоногих рачков – *Acanthocyclops viridis*, их науплиальные и копеподитные стадии развития.

Динамика развития зоопланктона во всех выростных прудах была сходная. Однако в опытных прудах показатели численности и биомассы зоопланктона на протяжении всего периода выращивания рыбы были выше, чем в контрольных. В начале вегетационного сезона биомассы зоопланктона в опытных прудах были на уровне $5,89 - 6,94$ г/м³, в контрольных – $4,40$ г/м³ за счёт развития коловраток и ветвистоусых ракообразных.

Максимум в развитии зоопланктона во всех прудах отмечался в июне, в основном за счёт интенсивного развития ветвистоусых ракообразных (*Daphnia longispina*, *D. magna*, *Polyphemus pediculus*). При этом в опыте биомассы зоопланктеров были на уровне $19,0 - 29,27$ г/м³, в контроле – $17,03$ г/м³. В дальнейшем наблюдается тенденция снижения биомасс гидробионтов. В июле и августе биомасса зоопланктона в I варианте опыта изменялась от $3,24$ до $12,44$ г/м³, во II – от $2,36$ до $9,17$ г/м³, в контроле – от $0,39$ до $3,55$ г/м³.

Численность и биомассу осеннего зоопланктона формировали, в основном, веслоногие ракообразные (взрослые формы *Acanthocyclops viridis*, их копеподитные стадии развития). Биомассы в этот период в опытных прудах не превышали – $7,55 - 8,0$ г/м³, в контрольных – $3,69$ г/м³.

Средние за сезон показатели численности зоопланктона в опыте были в $2,5 - 3,4$, а биомассы – в $1,7 - 2,2$ раза выше, чем в контроле. Продукция зоопланктона за вегетационный сезон в опыте составила $1944,0 - 2524,8$ кг/га, в контроле – $1159,2$ кг/га (табл. 2).

Таблица 2

Средние за вегетационный сезон показатели численности, биомассы и продукции зоопланктона и зообентоса выростных прудов рыбхоза «Нивка»

Варианты опыта	Зоопланктон			Зообентос		
	N, тыс. экз./м ³	B, г/м ³	P, кг/га	N, экз./м ²	B, г/м ²	P, кг/га
I	$317,0 \pm 82,3$	$10,52 \pm 2,81$	2524,8	$310,9 \pm 173,6$	$1,76 \pm 0,88$	105,6
II	$235,0 \pm 46,2$	$8,10 \pm 1,73$	1944,0	$166,5 \pm 55,9$	$0,77 \pm 0,39$	46,2
Контроль	$93,1 \pm 24,5$	$4,83 \pm 1,95$	1159,2	$61,1 \pm 30,3$	$0,24 \pm 0,20$	14,4

Примечание: N – численность; B – биомасса; P – продукция.

По среднесезонным показателям численность зоопланктона во всех прудах формировали веслоногие (до 48,4–53,7 %), а биомассу – ветвистоусые (до 64,7–76,0 %) ракообразные.

Зообентос исследуемых прудов был представлен личинками хирономид, круглыми и малощетинковыми червями. Единично в пробах были отмечены личинки ручейников, стрекоз и жуков. Основу бентофауны во всех прудах составляли ценные в кормовом значении личинки хирономид (до 51,7–96,4 % численности и 69,2–98,5 % биомассы). Доминирующими видами во всех прудах были – *Chironomus plumosus*, *Ch. dorsalis*, *Cryptochironomus ex. gr. defectus*, *Cr. ex. gr. rostratus*.

Наиболее высокие значения биомассы зообентоса были отмечены в опытных прудах в конце июня (2,95–7,83 г/м²), в контрольных – в начале июля (1,23 г/м²). В дальнейшем происходит спад в развитии бентофауны, и к концу августа-сентябрю под влиянием пресса рыб и вылетом комаров, донная фауна резко обедняется, а в некоторых прудах и вовсе выедается.

Количественное развитие зообентоса в среднем за сезон в опыте (I и II варианты) как по численности (в 5,0–9,3 раза), так и по биомассе (в 3,2–7,3 раза) было выше, чем в контроле. Продукция зообентоса в опыте составила 46,2–105,6 кг/га, в контроле – 14,4 кг/га (табл. 2).

Рост сеголеток карпа в исследуемых прудах представлен на рисунке 1.

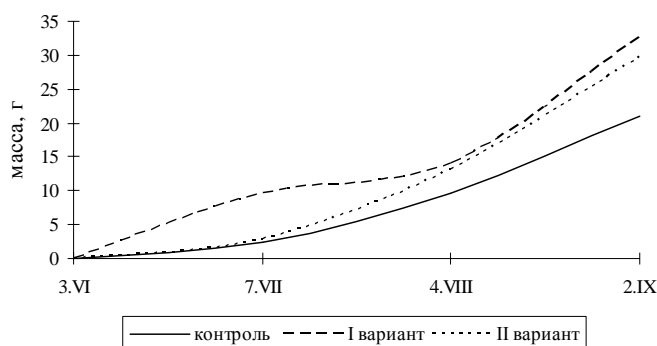


Рис.1. Динамика роста сеголеток карпа в выростных прудах рыбхоза «Нивка»

При рассмотрении этого рисунка можно заметить, что в контроле темп роста сеголеток карпа несколько ниже, чем в опытных прудах (I и II варианты). Это можно объяснить тем, что естественная кормовая база в опытных (удобренных) прудах была лучше, чем в контрольных (не удобренных), что подтверждается данными по питанию сеголеток.

Анализ питания молоди карпа показал, что максимальное использование естественной пищи наблюдалось в период интенсивного развития зоопланктона и зообентоса. Содержание естественного корма в кишечниках карпа в опыте колебалось от 36,3 до 83,2 %, в контроле – от 30,4 до 68,3 %. В июне-июле основу пищи сеголеток карпа составляли живые корма при доминировании в составе рациона зоопланктона и зообентоса. В конце сезона при снижении развития зоопланктона и зообентоса в содержимом кишечника возрастало количество детрита (до 34,9 %) и искусственного корма (до 37,8 %). В среднем за период исследований доля животной пищи (зоопланктон, зообентос) в рационе карпа в опыте составляла 49,1±4,8–50,4±4,1 % и была в 1,5 раза выше, чем в контроле (32,6±4,1 %). Индексы наполнения кишечных трактов молоди карпа изменялись от

289,3 ‰ до 623,9 ‰, и, в среднем за сезон в I варианте опыта составляли 443,3 ‰, во II – 449,4 ‰, в контроле – 251,5 ‰.

Сводные данные по облову прудов осенью показали, что рыбоводные показатели в опыте (I и II варианты) были значительно выше, чем в контроле (табл. 3). Выход сеголеток карпа от непродрощенных личинок в опытных прудах составлял – 33,3–48,6 %, в контрольных – 21,0 %. Средние массы и коэффициенты упитанности по Фультону сеголеток карпа в опыте достоверно ($p < 0,001$) превышали аналогичные показатели в контроле (табл. 3).

Средняя масса трехлеток белого амура была на уровне 1,5–2,3 кг, выход – 76,7–83,4 %, рыбопродуктивность – 46,0–73,0 кг (табл. 3).

Рыбопродуктивность по карпу в опытных прудах составила 524,5–736,3 кг/га и была в 2,3–3,2 раза выше, чем в контрольных. При этом затраты искусственного корма на выращивания сеголеток в опыте были в 2,0–3,2 раза ниже по сравнению с контролем (табл. 3).

Общая рыбопродуктивность была на уровне 589,5–800,9 кг/га в опытных прудах и 278,1 кг/га в контроле (табл. 3).

Таблица 3

Результаты выращивания сеголеток карпа в выростных прудах рыбхоза «Нивка»

Варианты опыта	Вид рыб	Плотность посадки, тыс. экз./га	Результаты выращивания						
			Выход, %	Средняя масса, г (n=100)	Коэффициент упитанности (n=100)	Рыбопродуктивность, кг/га		Затраты корма, кг/кг	
						по видам	общая	на карпа	на всю рыбу
I	карп	50,0	48,6	30,3±0,8***	3,21±0,03***	736,3	809,3	1,9	1,8
	белый амур	0,06	90,0	2350	-	73,0			
II	карп	50,0	33,3	31,5±1,0***	3,12±0,03***	524,5	589,5	3,0	2,6
	белый амур	0,06	83,4	2300	-	65,0			
Контроль	карп	50,0	21,0	22,1±0,6	2,00±0,08	232,1	278,1	6,1	5,1
	белый амур	0,06	76,7	1500	-	46,0			

*** – показатель достоверно отличается от контроля при $p < 0,001$.

Выводы:

1. Применение методов направленного формирования естественной кормовой базы, в частности удобрение выростных прудов пивной дробинкой как одной, так и в комплексе с навозом, стимулировало развитие кормовых для рыб организмов. Биомассы зоопланктона в опытных (удобренных) прудах в среднем за вегетационный сезон составили – 8,10–10,52 г/м³, зообентоса – 0,77–1,76 г/м²; продукция зоопланктона – 19,4–25,2 ц/га, зообентоса – 0,46–1,05 ц/га.

2. Развитие на достаточном уровне кормовых для рыб организмов, способствовало обеспеченности рациона карпа естественной пищей. Доля животной пищи (зоопланктон, зообентос) в рационе карпа в опыте в среднем составляла 49,1–50,4 % и была в 1,5 раза выше, чем в контроле (32,6 %). При этом индексы наполнения кишечных трактов молоди карпа в опыте были на уровне 443,3–449,4 ‰, в контроле – 251,5 ‰.

3. Рыбоводные показатели опытных прудов были гораздо выше контрольных. Выход сеголеток карпа от посаженных на выращивание неподрощенных личинок в опыте составил 33,3–48,6 %, средняя масса – 30,3–31,5 г, против 21,0 % и 22,1 г соответственно в контроле. Рыбопродуктивность по карпу в опыте была в 2,3–3,2 раза выше, а затраты искусственных кормов в 2,0–3,2 раза ниже, чем в контроле.

Литература

1. Применение низкочастотных методов при выращивании рыбопосадочного материала / [Шмакова З. И., Жемаева Н. П., Тагирова Н. А., Бадаева И. Ю.] // Сборник научных трудов. Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры. – М. – ВНИИПРХ, – 2000. – Вып.75. – С.148–157.

2. Кожокару Т. Т. К вопросу направленного формирования естественной кормовой базы выростных прудов / Т. Т. Кожокару, В. Н. Ульянов, П. Дерменжи // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – М. – 2012. – № 3. – С. 59–63.

3. Хижняк М. І. Продуктивність вирощувальних ставів за дії традиційних і нетрадиційних органічних добрив / [Електронний ресурс] // М. І. Хижняк, Н. І. Цюнь, Р. В. Кононенко // Наукові доповіді НУБіП – 2013. – №4 (40). – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2013_4/10.pdf.

4. Данильчук Г. А. Вирощування рибопосадкового матеріалу за ресурсозберігаючою технологією / Г. А. Данильчук // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2013. – Вип.4(75). – Т.2. – Ч. 1. – С. 77–81.

5. Алёкин О. А. Руководство по химическому анализу вод суши / О. А. Алёкин, А. Ф. Семенов, В. А. Скопинцев– Ленинград: Гидрометиздат, 1973. – 353 с.

6. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод [О. М. Арсан, О. А. Давидов, Т. Н. Дьяченко та ін.]; за ред. В. Д. Романенко. – К.: Логос, 2006. – 408 с.

7. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин – М.: Пищевая пром-ть, 1966. – 376 с.

8. Инструкция по сбору и обработке материала для исследования питания рыб в естественных условиях // Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). – М. – 1971. Ч. 1, 68 с.; Ч. 2. – 78 с.

9. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР / Л. А. Кутикова – Л.: Наука, 1970. – 744 с.

10. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Мануйлова Е. Ф. – М., Л.: Наука, 1964. – 328 с.

11. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части ССР (Планктон, бентос). – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

12. Панкратова В. Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae=Tendipedidae). – Л.: Наука, 1983. – 296 с. – (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР; вып.134).

13. Шерман И. М. Ставовое рибництво / Шерман И. М. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.

14. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми : СОУ-05.01.-37-385:2006. – Офіц. вид. – К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. – 7 с.

Стаття надійшла до редакції 11.03.2015