

- mical Toxicology. — 2008. — № 46 (9). — P. 3048-3052. doi:10.1016/j.fct.2008.06.004.
9. Grabeklis, A.R. Indicator ability of biosubstances in monitoring the moderate occupational exposure to toxic metals/A.R.Grabeklis, A.V.Skalny, S.P.Nechiporenko, E.V.Lakarova//Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. — 2011. — № 25 (Suppl. 1). — P. 41-44. doi:10.1016/j.jtemb.2010.10.014.
 10. Khan, Z.I. Bioconcentration of some macrominerals in soil, forage and buffalo hair continuum: a case study on pasture irrigated with sewage wa-ter/Z.I.Khan, K.Ahmad, I.Ashraf, S.Gondal, M.Sher et al.//Saudi Journal of Biological Sciences. — 2015. — № 22 (3). — P. 249-255. doi:10.1016/j.sjbs.2014.11.016.
 11. Park S.B. Hair tissue mineral analysis and metabolic syndrome/S.B.Park, S.W.Choi, A.Y.Nam //Biological Trace Element Research. — 2009. — № 130 (3). — P. 218-228. doi:10.1007/s12011-009-8336-7.
 12. Skal'naya, M.G. About the limits of physiological (normal) of Ca, Mg, P, Fe, Zn and Cu in human hair/M.G.Skal'naya, V.A.Demidov, A.V.Skalny//Trace el-ements in medicine. — 2003. — № 4 (2). — P. 5-10.
 13. Zhao, X.J. Oxidative stress and imbalance of mineral metabolism contribute to lameness in dairy cows/X.J.Zhao, X.Y.Wang, J.H.Wang, Z.Y.Wang, L.Wang et al.//Biological Trace Element Research. — 2015. — № 164 (1). — P. 43-49. doi:10.1007/s12011-014-0207-1.

Н.И.Маслова, доктор биологических наук
Г.Е.Серветник, доктор сельскохозяйственных наук
 Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства
 E-mail: fish-vniir@mail.ru

УДК 639.31

Экология и ее роль в прудовом рыбоводстве

В статье изложены материалы корреляционных связей у сеголетков и двухлетков карпа и обусловленность роста и выживаемости, определяющих рыбопродуктивность в зависимости от многих факторов среды. Краткий обзор литературы дает представление о значимости гидрохимического режима водоемов для гидробионтов (на любом трофическом уровне). Наличие биогенных элементов при их разных уровнях и соотношениях, температура и растворенные в воде кислород и углекислота влияют на рост, развитие и выживаемость рыб, исходя из их биологических особенностей и возраста. Реакции рыб на вышеперечисленные факторы меняются в зависимости от плотности посадки, иерархических и этологических реакций.
 Ключевые слова: условия среды — рН, фосфор, кальций, плотность посадки, температура корреляции, сеголетки, двухлетки карпа

ECOLOGY AND ITS ROLE IN THE POND FISH CULTURE

Maslova N.I., Servetnik G.E.

The article presents correlation materials at the fingerling and two-year carp and their growth dependence and survival, which determining fish capacity reliant on the many environmental factors. The summary literature review provides illustration about hydrochemical regime of water bodies for aquatic organism (at any trophic status). The presence of nutrients at their different levels and ratios, temperature and dissolved oxygen and carbon dioxide in water are determined the fish growth, development and survival in terms of their biological characteristics and age. The fish reactions to these factors vary depending on the stocking density, hierarchical and ethological reactions.
 Key words: environmental conditions — pH, phosphorus, calcium, stocking density, temperature correlation, fingerling, two-year carp

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ рыб к условиям размножения и развития отражают экологические факторы не только в период эмбрионального развития, но и всей жизни. Знание биологии размножения рыб, выбранных из естественного ареала для создания маточных стад, поможет подобрать наиболее приемлемые условия содержания и воспроизводства [7].

Рост, как проявление жизнедеятельности, может происходить только вне пределов диапазона летальных значений.

Многие животные, в результате естественного отбора, приспособлены к специфической температуре окружающей среды. Кроме того, у пойкилотермных животных при акклимации к той или иной температуре возникают компенсаторные реакции.

Факторы внешней среды (содержание кислорода, соленость, питание, свет) модифицируют акклимацию к температуре. Эти изменения в организме происходят на биохимическом уровне. Температурные отношения между организмом и внешней средой тесно связаны с водным балансом животных.

По мнению Б.М.Медникова [12] влияющие температуры на онтогенез в оптимальных условиях —

это, прежде всего, ее воздействие на синтез белка, на работу рибосом. Каждый вид может существовать и развиваться в определенном интервале температур. Все действия температуры на морфогенез можно свести к блокировке тех или иных генов и контролируемых ими ферментов. Выращивание рыб при высоких температурах сопровождается повышением обмена веществ.

Важнейший экологический фактор — пища. В зависимости от ее качества и количества может изменяться плодовитость, развитие, продолжительность жизни животных. Помимо этого, разнообразие пищевых рационов лежит в основе многочисленных морфологических адаптаций [3, 7].

Основные факторы, влияющие на рыбопродуктивность рыбоводных угодий, можно объединить в четыре группы:

1. Морфометрические — ландшафтные: месторасположение, форма, площадь и глубина водоема, состояние его ложа.

2. Почвенные: различные показатели почвы дна пруда или водоема — механический состав и агрохимические свойства (рН, содержание P, Na,

Са, К и других макро- и микроэлементов, щелочность и др.).

3. Водные: среда существования водных организмов.

4. Климатические: температура окружающей среды, зависящая от комплекса климатических факторов (интенсивность солнечной радиации, продолжительность солнечного света, температура и движение воздуха, сроки последних заморозков весной и первых осенью, количество осадков и др.).

Водные и почвенные факторы взаимосвязаны: увеличение одного показателя может сопровождаться увеличением или уменьшением другого.

Почвы в водоемах (грунты) — это, во-первых, пищевой субстрат для донных организмов и рыб; во-вторых — место их придонной зимовки, в-третьих — показатель гидрохимических и гидрофизических процессов, идущих в водоеме.

Исследования показали, что биомасса бентоса, численность бактерий, содержание органических и минеральных веществ в воде [2] в значительной степени зависят от содержания органического вещества в грунтах и донных отложениях, а также от сроков эксплуатации водоемов [8].

При наполнении прудов водой реакция почвы проявляется в перераспределении минеральных форм азота, изменении их концентрации, а также в минерализации органического вещества. Одновременно с ростом окисляемости почв постепенно повышается окисляемость воды и достигает наибольшей величины по мере усиления перехода растворенных органических веществ из почвы в воду.

Если изменения концентраций таких элементов, как фосфор, железо, кальций в воде и почве прудов и рисовых чеках можно объяснить переходом их в растворенное состояние, то повышение окисляемости почвы и содержания в ней аммонийного азота связано лишь с усилением распада органического вещества почвы.

Доказано, что в самых поверхностных слоях донных отложений происходит энергичный распад органических веществ, вызываемый деятельностью микроорганизмов.

Для практического рыбоводства температура остается ведущим фактором, обуславливающим пределы его роста [11].

Гидрохимический режим водной среды оказывает существенное влияние на видовой состав гидробионтов, динамику их численности, а также определяет темпы роста и развития. В свою очередь, газовый и ионный состав воды зависят от ее физико-химических свойств и растворенных в ней веществ из атмосферы и грунтов дна [4, 5, 13].

Физико-химическая среда несет в себе не только нужные компоненты, но и вредные, к которым организм вынужден адаптироваться, чтобы сохранить физиологические нормы состояния органов и тканей. Процессы обмена веществ во всех клетках требуют непрерывной доставки организму пищевых веществ и кислорода и удаления продуктов обмена.

Кислородное голодание, в отличие от пищевого, может длиться всего несколько минут [15]. Насыщенность воды растворенным кислородом определяет интенсивность дыхания, рост, жизнеспособность организмов. При уменьшении кислорода в воде до 0,9...1,8 мг/л рост организмов снижается, так как основная часть усвоенной энергии израсходована рыбами.

Растворенные в воде биогенные элементы оказывают на рыбу как непосредственное влияние (проницаемость через кожу и жабры), так и через про-

межуточные звенья [1, 8, 9, 10]. Рыбы способны поглощать из воды не только растворенные в ней минеральные вещества, но и аминокислоты [6]. Следовательно, изменяющиеся условия среды (содержание в воде кислорода, продуктов метаболизма, макро- и микроэлементов, внесенных в качестве удобрений) существенно влияют на обмен веществ рыб [16].

Учитывая, что организм рыб способен усваивать минеральные вещества непосредственно из воды, можно предположить, что удобрения влияют на минеральный и водный обмен.

Цель работы — изучить взаимоотношение организма с окружающей средой, определить пределы его устойчивости к различным экологическим факторам и действие самих факторов на физиолого-биохимические показатели карпов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оценивали рост и развитие сеголетков и двухлетков карпа. Гидрохимические и гидробиологические исследования проводили по общепринятым в рыбоводстве методам. Корреляционные связи выявляли по методу, принятому в биологической статистике [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ

При удобрении прудов суперфосфатом рыбопродуктивность составила 230 кг/га, селитрой — 100, селитрой и суперфосфатом — 188, против 82 кг/га в контроле, что обусловлено неодинаковым обменом веществ у рыб. Коэффициенты корреляции помогают определить связь и характер зависимостей физиологических параметров с условиями среды. Увеличение плотности посадки рыб на единицу водной площади и доли дополнительно вносимых кормов приводит к изменению гидрохимического режима прудов, снижается средняя масса рыб на 30...45 %.

Количественная связь между потреблением корма сеголетками карпа и изменяющимися факторами (масса рыбы, температура воды, активная реакция воды, содержание в ней растворенного кислорода и перепад суточного давления) показала, что наиболее сильное влияние на изменение суточного потребления корма рыбами оказывают температура, содержание в воде растворенного кислорода и рН воды [4].

При изучении корреляции у сеголетков в прудах, бедных кальцием, с напряженным кислородным режимом на протяжении длительного срока, даже при однократной посадке, наблюдалась четкая зависимость обмена веществ от условий среды. Наиболее сильной оказалась зависимость обмена веществ от содержания в воде кислорода (табл. 1).

Установлено неодинаковое действие одного и того же фактора на карпов разного возраста и физиологического состояния. Оказалось, что сеголетки более чутко реагировали даже на незначительные изменения условий газового режима (табл. 2).

Минимальное содержание общего железа от 0,5 до 1,6 и максимальное — до 6 мг/л обуславливает обратную связь с обменом веществ ($r = -0,02$ и $-0,50$), а при средних значениях от 1 до 3 — связь прямая ($r = +0,69$ и $+0,66$).

Сеголетки более чутко реагировали даже на незначительные улучшения условий газового режима, чем двухлетки.

При изучении связи прироста массы тела с количеством потребленной естественной пищи выяв-

Таблица 1.

Элементы связи	Корреляционные связи обмена веществ с условиями среды у сеголетков карпа					
	1		2		3	4
	3	6	2	4	1	4
Масса тела с содержанием в воде:						
кислорода	+0,46	+0,04	+0,52	+0,56	+0,16	+0,41
органических веществ (окисляемость)	+0,23	+0,35	+0,61	+0,19	+0,82	-0,01
железа	+0,66	-0,50	-0,02	+0,31	+0,69	+0,15
хлоридов	+0,93	-0,47	-0,81	+0,84	+0,93	-0,51
Продуктивное действие азота:						
с кислородом	+0,19	-0,01	-0,08	-0,12	+0,55	+0,88
с естественной пищей	-	+0,14	-	-	-0,55	+0,56
Накопление минеральных веществ с нектоном и зоопланктоном с питанием	+0,24	-0,42	+0,16	-	+0,76	+0,92
Привесы массы с индексом наполнения кишечника	+0,70	+0,95	-0,27	-	+0,06	+0,11

Примечание. 1 – посадка 2800 шт./га на естественной пище; 2 – 1 700; 3 – 8400; 4 – 14000 шт/га с кормлением. 1, 2, 3, 4, 6 номера прудов. (то же в табл. 2)

лена во всех случаях прямая зависимость – с уменьшением доли естественной пищи прирост резко падает. Такова же – с содержанием в воде кислорода, особенно сильной она была при 15-кратной посадке ($r = -0,34$ и $-0,81$).

Продуктивное действие азота четко коррелирует с содержанием в воде кислорода. Когда опыт проводили на истощенном посадочном материале, отрицательное действие недостатка кислорода резко усиливалось ($r = -0,32...0,42$, до $-0,80$). Повышение в питании роли естественной пищи обуславливало увеличение величины азота, хотя оставалась слабой и не всегда достоверной.

Таким образом, в условиях уплотненной посадки резко возростала роль минеральных веществ и витаминов. При понижении количества кислорода в воде значительно ухудшалось усвоение азотистого рациона.

Связь прироста минеральных веществ у двухлетков в пруду во всех случаях обратная, а у рыб на естественной пище – прямая или обратная, но слабая. Существенное влияние оказало внесение в пруд суперфосфата. Содержание фосфора в воде этого пруда в среднем составляло 0,17 мг/л, в № 2 – 0,2, в № 3 – следы. Следовательно, связи здесь значительно сложнее, и значение одного фактора затемняется

другими, поскольку на организм действует сумма факторов, в некоторых случаях вообще не учтенных или не выявленных (табл. 3, 4).

Например, фон удобрений в прудах одинаков, а действие факторов весьма противоречиво. В частности, в пруду с пятикратной посадкой при напряженном кислородном режиме связь оказалась прямой и очень сильной. Дело в том, что карпов с начала сезона выращивали при большем недостатке кислорода и они адаптировались.

Что же касается связи прироста минеральных веществ с использованием зоопланктона и нектона, то в данном опыте она оказалась неодинаковой: в прудах № 4 и 6 – обратной, а в прудах № 1, 2 и 3 – прямой. Наличие в прудах этих организмов – определяющий фактор, обусловивший их использование. Например, в пруду № 1 остаточная биомасса зоопланктона составляла 55,5 мг/л, а в № 4 – 32,3 мг/л, то есть на 72,2 % меньше.

Прирост массы тела, как правило, находится в прямой связи с накормленностью рыб, питающихся естественной пищей, чего нельзя сказать о рыбах, выращиваемых на дополнительных кормах. Эти различия, видимо, объясняются ритмом питания рыб из прудов с дополнительным кормлением (см. таблицу 4).

Таблица 2.

Элементы связи	Корреляционные связи обмена веществ у сеголетков в условиях разных плотностей посадки и кормления					
	1		2		3	4
	2	4	3	6	1	4
С содержанием в воде:						
кислорода	+0,52	+0,56	+0,46	+0,04	+0,16	+0,41
органических веществ (окисляемость)	+0,61	+0,19	+0,23	+0,35	+0,82	-0,01
железа	-0,02	+0,31	+0,66	+0,50	+0,69	+0,15
хлоридов	+0,81	+0,84	+0,93	+0,47	+0,93	-0,51
Продуктивное действие азота:						
с кислородом	-0,08	-0,12	+0,19	-0,01	+0,55	+0,88
с естественной пищей	+0,14	-	-	-	-0,55	+0,56
Привес минеральных веществ с прочими организмами и зоопланктоном	+0,16	-	+0,24	+0,42	+0,76	-0,92
Привес с индексом наполнения кишечника	-0,27	-	+0,70	+0,95	+0,06	+0,11

Таблица 3.

Элементы связи	Корреляционные связи обмена веществ у двухлетков карпа (разнокачественные годовики)			
	1		2	
	3	2	1	1
Привес				
с содержанием O ₂ в воде	-0,43	-0,79	-0,53	-0,89
с естественной пищей	-0,75	-0,43	+0,59	-0,69
с индексом наполнения кишечника	-0,31	+0,66	+0,57	+0,46
Продуктивное действие азота с содержанием O ₂ в воде	-0,57	+0,80	-0,46	+0,47
Прирост с зоопланктоном и прочими организмами, %				
фосфора	-0,26	-0,74	+0,15	-0,04
кальция	-0,33	-0,41	+0,31	+0,23
магния	-0,67	-0,80	+0,08	-0,31
Прирост азота и естественной пищи, %	+0,13	-0,83	-	-

Примечание. 3 – первый год выращивания, плотность посадки 2100 шт/га, с дополнительным кормлением; 2 – 700 шт/га с дополнительным кормлением; 1 – 1400 шт/га на естественной пище; 1–3 – номер пруда.

Таблица 4.

Элементы связи	Связь обмена веществ с условиями содержания и питания у двухлетков карпа			
	Посадка			
	Трехкратная		Однократная	
	2	1	1	1
Привес				
массы с содержанием кислорода	-0,43	-0,49	-0,53	-0,89
с естественной пищей	-0,75	-0,43	+0,59	-0,69
с индексом наполнения кишечника	-0,31	+0,66	+0,57	+0,46
Продуктивное действие азота с содержанием кислорода в воде	-0,57	+0,80	-0,46	+0,47
Прирост с зоопланктоном и нектоном в рационе, %				
фосфора	-0,26	-0,74	+0,15	-0,04
кальция	-0,33	-0,41	+0,31	+0,23
магния	-0,67	-0,80	+0,08	-0,31
Прирост азота и естественной пищи, %	+0,13	-0,83	-	-

Примечание: 2 – на первом году карпов выращивали при плотности посадки 700 шт/га с дополнительным кормлением; 1 – 1400 шт/га на естественной пище.

Проведенный анализ связей свидетельствует о том, что устойчивость организма рыб к неблагоприятным факторам окружающей среды определяется возрастом и физиологическим состоянием. С увеличением кратности посадки и ухудшением газового режима прудов отрицательное действие недостатка естественной пищи на обмен веществ рыб значительно возрастает. Уловить некоторые закономерности взаимосвязей организма с постоянно меняющимися условиями среды не всегда удается. В частности, связь в приросте минеральных веществ и потребления рыбами нектона не всегда достоверна, хотя в течение десяти лет исследований она сохранялась.

При увеличении плотности посадки значительно снижается средняя конечная масса рыб. Можно выделить несколько основных причин: уменьшение в воде концентрации растворенного кислорода, накопление метаболитов, конкуренция за пространство, размерные и иерархические эффекты.

Плотность посадки в значительной мере определяет работу эндокринных желез и нервных центров, а в целом – обмен веществ, темп роста, продолжительность жизни и половое созревание. Выделяемые в воду метаболиты с уменьшением пространства для каждой особи увеличивают ингибирующее действие.

Каждой почвенно-климатической зоне соответствует свой оптимум плотности посадки карпа или других видов рыб. При ее повышении нарушается биотический баланс экосистемы прудов, что приводит к ухудшению гидрохимического режима, снижению естественной кормовой базы, изменению ее качественного состава в сторону малоценных форм. В конечном итоге это влечет за собой снижение темпа роста и качества рыб, увеличение затрат искусственных кормов и перерасход посадочного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Берман, Ш.А. Физиологическая роль макроэлементов в организме пресноводных рыб/Ш.А. Берман Ш.А.//В кн.: Обмен веществ и биохимия рыб.-М.: Наука, 1967. – С. 275-297.
- Богерук, А.К. Рыбоводно-биологическая оценка продуктивных качеств племенных рыб/А.К. Богерук, Н.И. Маслова.-М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2002. – 188 с.
- Бретт, Д.Р. Факторы среды и роста/Д.Р. Бретт//В кн. Биоэнергетика и рост рыб.-М., 1983. – С. 275-345.
- Власов, В.А. Переваримость корма сеголетками карпа в зависимости от температуры воды, содержания в ней кислорода и режима кормления/В.А. Власов//Сб.:

- Интенсивная технология в рыбоводстве. Известия ТСХА, 1989. — С. 56-62.
5. Власов, В.А. Влияние концентрации растворенного в воде кислорода на потребление сеголетками карпа корма/В.А.Власов//Сб.: Совершенствование племенной работы в рыбоводстве. Известия ТСХА, 1983. — С. 47-51.
 6. Герасимова, Т.Д. Некоторые эколого-физиологические особенности роста молоди карпа при сверхуплотненных посадках/Т.Д.Герасимова//Сб.: Интенсификация прудового рыбоводства.-М.: ТСХА, 1982. — С. 33-41.
 7. Даждо, Р. Основы экологии/Р.Даждо.-М.: Прогресс, 1975. — 415 с.
 8. Мартышев, Ф.Г. Рекомендации по выращиванию ремонтного молодняка и производителей чешуйчатого карпа/Ф.Г.Мартышев, Н.И.Маслова, Ю.В.Кудряшова. —М.: МСХ СССР, 1977. — 16 с.
 9. Маслова, Н.И. Накопление жира в теле карпов при различных условиях выращивания/Н.И.Маслова/ Известия ТСХА. — 1968. — Вып.3. — С. 188-195.
 10. Маслова, Н.И. Сравнительная биохимическая характеристика карпов-производителей и их потомства/Н.И.Маслова//Известия ТСХА. — 1970. — Вып. 3. — С. 194-199.
 11. Маслова, Н.И. Биологические основы товарного рыбводства/Н.И.Маслова, Г.Е.Серветник.—М., 2003. — 243 с.
 12. Медников, Б.М. Температура как фактор развития/Б.М.Медников//В кн. Внешняя среда и развитие организма.-М.: Наука, 1977. — С. 7-52.
 13. Печюкенас, А.П. Рыбохозяйственная оценка природных и антропогенных условий в прибалтийском регионе как основа интенсификации прудового рыбводства: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук/А.П.Печюкенас. —М., 1988.
 14. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика/П.Ф.Рокицкий.—Минск: Высшая школа, 1955. —320 с.
 15. Строганов, Н.С. Экологическая физиология рыб/Н.С.Строганов.-М.: МГУ, 1962. — 444 с.
 16. Харитонов, Н.Н. Биологические основы интенсификации прудового рыбводства/Н.Н.Харитонов.-Киев: Наукова Думка, 1984. — 196 с.

И.Ф.Горлов, академик РАН, профессор

М.И.Сложенкина, доктор биологических наук, профессор

Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

Волгоградский государственный технический университет

А.Л.Алексеев, доктор биологических наук, профессор

Донской государственный аграрный университет

О.А.Суторма, кандидат биологических наук

Б.К.Болаев, кандидат сельскохозяйственных наук

С.Н.Шлыков, кандидат технических наук

Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 637.5.05:636.2.084/0.87

Использование в рационах бычков побочных продуктов переработки семян тыквы для производства “мраморной” говядины

Повышение содержания жира на 10 и 20 % нормы в рационах бычков-кастратов казахской белоголовой породы (тип Заволжский) введением жмыха и фуза из семян тыквы, полученных при холодном прессовании (не более 60°C), способствовало повышению потребления и переваримости питательных веществ кормов. У молодняка опытных групп коэффициент переваримости сухого вещества, в сравнении с аналогами контрольной, повысился на 0,7 и 1,1 %, органического — 1,6 и 1,9, сырого протеина — 1,7 и 2,5, сырого жира — на 2,4 и 2,8 %. Их живая масса в возрасте 18 мес. была больше соответственно на 3,62 и 5,43 % (P>0,999). Использование в рационах бычков на откорме продуктов переработки семян тыквы экономически выгодно. Уровень рентабельности производства говядины в опытных группах (средняя цена реализации 90 руб. за 1 кг) был выше на 3,90 и 2,70 %, при цене мраморного мяса 125 руб. за 1 кг — на 52,90 и 51,60 %.

Ключевые слова: “мраморная” говядина, жмых, фуз, интенсивность роста, убойные качества, химический состав мяса, экономическая эффективность

USING OF PUMPKIN SEED DERIVATIVE PRODUCTS IN BULLOCKS DIET FOR MARBLE BEEF PRODUCTION

Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Alekseev A.L., Sutorma O.A., Bolaev B.K., Shlykov S.N.

A fat content increase by 10 and 20 % above the norm in the diets of fattening steers of the Kazakh white head breed (Zavolzhsky type) due to pumpkin seed cake and fuz obtained after cold pressing (no higher than 60°C) contributed to an increase in consumption and digestibility of feed nutrients. Young animals that consumed cake and fuz in their diets had the digestibility coefficient of dry matter by 0,7 and 1,1 % higher than animals in control group, organic matter by 1,6 and 1,9 %, crude protein by 1,7 and 2,5 %, and crude fat by 2,4 and 2,8 %. The steers in experimental groups were superior to the steers in control group in terms of the growth rate. Their body weight at the age of 18 months was higher by 3,62 (P>0,999) and 5,43 % (P>0,999), respectively. It is cost-efficient to use pumpkin seed by-products in rations of fattening steers. The level of beef production in the experimental groups was higher by 3,90 and 2,70 % at its average price of 90 rubles per 1 kg and by 52,90 and 51,60 % at a price of marbled meat of 125 rubles per 1 kg.

Key words: “marble” beef, cake, fuz, growth rate, slaughter qualities, chemical composition of meat, economic efficiency

“МРАМОРНАЯ” говядина характеризуется высокими вкусовыми качествами, нежностью волокон [2, 5, 11]. Изначально ее производили в Японии,

а затем в других странах (США, Австралия, Франция и др.). В литературе имеются данные о высокой эффективности использования нетрадиционных