

ГИБРИДНАЯ РОЖЬ И РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Резюме. В условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2024 г. был проведен опыт на четырех группах цыплят-бройлеров (по 35 голов) кросса Смена 9 с суточного до 35-дневного возраста. Содержались они в клеточных батареях типа Big Dutchman. Птица всех групп получала основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП (2021). В его состав вводили гибридную рожь в количестве 15% от массы комбикорма и различное количество растительных масел — подсолнечного и рыжикового. В кормах для цыплят контрольной группы использовали подсолнечное масло, в 1, 2 и 3 опытных группах его заменяли маслом рыжика на 50, 75 и 100%, соответственно. Установлено, что при 75%-ой замене подсолнечного масла рыжиковым средняя живая масса бройлеров 2 опытной группы в конце выращивания статистически достоверно превышала этот показатель в контрольной группе на 2,8% по петушкам и на 1,5% по курочкам, среднесуточный прирост живой массы — на 2,2%, при более низких затратах корма на 1 кг прироста живой массы. Дегустационная оценка мяса показала, что наилучшими вкусовыми качествами отличались тушки также бройлеров 2 опытной группы, мясо грудных мышц получило оценку 4,92 балла, ножных — 5,00 баллов.

Ключевые слова: гибридная рожь, жирнокислотный состав, некрахмалистые полисахариды, бройлеры, среднесуточный прирост живой массы, конверсия корма, комбикорм.

HYBRID RYE AND VEGETABLE OILS IN BROILER CHICKEN DIETS

Abstract. A trial was performed in 2024 in the Center for Genetics & Selection «Zagorskoe EPH» on four treatments of Smena 9 broilers (35 birds per treatment, 1–35 days of age) caged in Big Dutchman batteries. All treatments were fed diets balanced according to the recommendations of VNITIP (2021) and containing 15% of a hybrid variety of rye; diets for control treatment were supplemented with sunflower oil while in diets for treatments 1, 2 and 3 50, 75 and 100% of the latter was substituted with camelina oil. The best results were found in treatment 2, with 75% substitution of camelina oil for sunflower oil. Average live bodyweight at 35 days of broilers' age in this treatment was significantly higher in compare to control by 2.8% in males and by 1.5% in females, average daily weight gains were higher by 2.2%; feed conversion ratio was lower as compared to control. Taste panel test of meat (5-score assessment system) evidenced the best scores in treatment 2: average score of the breast meat was 4.92, thigh meat 5.00.

Key words: hybrid variety of rye, fatty acid profile, non-starch polysaccharides, broilers, average daily weight gains, feed conversion ratio, compound feed.

УДК 636.52/.58.087.1

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2024-07-3-225

ИВАН АФАНАСЬЕВИЧ ЕГОРОВ¹,
доктор биологических наук,
профессор, академик РАН

E-mail: olga@vnitip.ru

ТАТЬЯНА ВЛАДИМИРОВНА ЕГОРОВА¹,
кандидат сельскохозяйственных наук

E-mail: egorova_t@vnitip.ru

ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ ВАРБАНСКИЙ²,
руководитель проекта по кормовым рационам/
Зерновые и масличный рапс

E-mail: dmitriy.varbanskiy@kws.com

¹ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП»
141311, Московская область,
г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, д. 10

²ООО «КВС РУС»
115191, г. Москва, Холодильный переулок,
д. 3, к. 1, строение 10, 1-й этаж

Поступила в редакцию:
08.07.2024

Одобрена после рецензирования:
18.07.2024

Принята в публикацию:
18.07.2024

Исследование выполнено в рамках работ
по госзаданию №1240311400012-0.

UDC 636.52/.58.087.1

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2024-07-3-225

IVAN A. EGOROV¹,
Doctor of Biological Sciences, Professor,
Academician of the Russian Academy of Sciences

E-mail: olga@vnitip.ru

TATYANA V. EGOROVA¹,
Candidate of Agricultural Sciences

E-mail: egorova_t@vnitip.ru

DMITRIY I. VARBANSKIY²,
Project Manager for Feed Rations/
Cereals & Oilseed Rape

E-mail: dmitriy.varbanskiy@kws.com

¹FGFNU FNC "VNITIP"
141311, Moscow region, Sergiev Posad,
Ptitsegradskaya str., 10

²ООО "KVS RUS"
115191, Moscow, Kholodil'ny lane, 3/1,
building 10, 1st floor

Received by the editorial office:
07.08.2024

Accepted in revised:
07.18.2024

Accepted for publication:
07.18.2024

The study was carried out as part of the work
on state task No. 1240311400012-0.

ВВЕДЕНИЕ

Рожь по содержанию сырого протеина (11,4%) не уступает пшенице, она характеризуется сравнительно высоким уровнем лизина (0,39%) и метионина (0,18%), а также небольшим количеством клетчатки (2,4%). Эта зерновая культура всегда дает стабильные урожаи. Непригодная по качественным показателям для продовольственных целей используется в кормлении животных [3, 8, 9]. Однако применение популяционной ржи в рационах ограничено содержащимися в ней водорастворимыми некрахмалистыми полисахаридами и алкилрезорцинами, придающими ей горьковатый привкус. В настоящее время направленная селекция гибридной озимой ржи позволила значительно уменьшить данные антипитательные факторы, без снижения уровня потребления кормов [1, 7].

В России использование гибридной ржи в кормах для сельскохозяйственной птицы только развивается. Чтобы подтвердить предположение о том, что ввод гибридной ржи в комбикорма для цыплят-бройлеров дает такие же положительные результаты, как и ввод других зерновых, нами были проведены исследования. В них использовалась рожь от компании «КВС РУС» натурой 825 г/л и вязкостью 21,4 сПз через восемь месяцев хранения (для сравнения: у пшеницы она составляет 10,2 сПз). При включении в рацион 15% гибридной ржи с добавлением ферментного препарата, содержащего ксиланазу и β-глюканазу, средняя живая масса бройлеров в 35-дневном возрасте статистически достоверно превышала этот показатель в контрольной группе на 5,0% по петушкам и на 2,3% по курочкам.

Однако для обеспечения высокой продуктивности бройлеров необходимы полнорационные комбикорма, сбалансированные по всем лимитирующим питательным веществам [10]. Жиры — одни из важных незаменимых компонентов питания животных, энергетический и пластический материал, источник эссенциальных полиненасыщенных кислот, жирорастворимых витаминов и других биологически активных соединений. Физиологическая роль жиров в питании обусловлена их многофункциональностью.

В состав растительных масел (в отличие от животных жиров) входит богатый набор полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), биологическое значение которых определяется их ролью как структурных компонентов клеточных мембран. Известно, что жирнокислотный состав индивидуальных растительных масел не отвечает соотношению насыщенных, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, необходимому для полного обеспечения физиологических потребностей животных и человека [2, 11]. Оптимизация рецептур растительных масел с целью улучшения их физиологических свойств широко обсуждается в связи с вопросами питания человека, но этот аспект не всегда учитывается при создании рационов для птицы. Поэтому ведется поиск растительных масел для обеспечения сбалансированности комби-

кормов по жирнокислотному составу, устанавливаются уровни жирных кислот в мясе цыплят-бройлеров. За последние годы созданы новые сорта масличной культуры рыжика, в которых низкое содержание эруковой кислоты и глюкозинолатов [9].

Цель исследования — изучение биологического и продуктивного действия комбикормов, содержащих гибридную рожь с разным уровнем замены подсолнечного масла на рыжиковое.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В условиях СГЦ «Загорское ЭПХ» в 2024 г. был проведен опыт на четырех группах цыплят-бройлеров (по 35 голов) кросса Смена 9 с суточного до 35-дневного возраста. Содержались они в клеточных батареях типа Big Dutchman. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Особенности кормления
Контрольная	Основной рацион с вводом 15% гибридной озимой ржи, обогащенный ксиланазой и β-глюканазой, с применением подсолнечного масла (ОР)
1 опытная	ОР с заменой 50% масла подсолнечного на масло рыжика
2 опытная	ОР с заменой 75% масла подсолнечного на масло рыжика
3 опытная	ОР с заменой 100% масла подсолнечного на масло рыжика

Примечание: рациональный уровень ввода (15%) гибридной ржи в комбикорма для цыплят-бройлеров был установлен нами в предыдущем опыте. В исследовании применялись ферментные препараты отечественного производства.

Нормы посадки, световой, температурный, влажностный режимы, фронт кормления и поения во все возрастные периоды соответствовали рекомендациям ВНИТИП и для всех групп были одинаковыми. Птицу кормили рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП (2021). В период с 1 по 14 день она получала его под маркой Стартер; с 15–21 день — Гроуер; с 22 по 35 день — Финишер [4, 5, 6].

Учитываемые показатели: сохранность поголовья путем учета отхода и установления его причин; живая масса бройлеров в 14-, 21- и 35-дневном возрасте путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам. В возрасте 35 суток учет живой массы проводился по петушкам и курочкам отдельно, средняя живая масса цыплят рассчитывалась как сумма средней массы петушка и курочки, деленная на 2. Период от взвешивания до взвешивания соответствовал одному периоду и фазе кормления (1–14; 15–21; 22–35 суток выращивания); среднесуточный прирост живой массы; потребление

кормов за весь период выращивания; затраты корма на 1 кг прироста живой массы в конце опыта; переваримость и использование птицей основных питательных веществ комбикорма по результатам физиологического опыта в возрасте 30–35 суток; химический состав мяса бройлеров (протеин, жир, зола); выход грудных мышц; убойный выход; состояние печени бройлеров и ее химический состав (протеин, жир, зола); содержание абдоминального жира в тушках; жирнокислотный состав липидов кормов и гомогената мышц; вкусовые качества мяса цыплят-бройлеров.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В комбикорм для цыплят-бройлеров контрольной группы подсолнечное масло вводили в количестве 5,35% в возрасте 1–14 суток; 6,21% в возрасте 15–21 суток; 8,01% с 22 суток выращивания до убоя. Кислотное число подсолнечного масла составило 12 мг КОН/г, перекисное — 0,05%; рыжикового масла — 11,2 мг КОН/г и 0,06%, соответственно.

Основные зоотехнические показатели опыта приведены в таблице 2.

Установлено, что сохранность птицы во всех группах была высокой (100%). Живая масса бройлеров 1 и 2 опытных групп (50- и 75%-ная замена) в возрасте 14, 21 и 35 дней превышала таковую в контрольной группе в соответствующем возрасте на 1,0 и 1,6%; 1,3 и 2,1%; 1,2 и 2,2%. По среднесуточному приросту эти группы превосходили контроль на 1,2 и 2,2%. Цыплята-бройлеры 3 опытной группы при 100%-ной замене подсолнечного масла маслом рыжика отставали по живой массе от других групп во все возрастные периоды.

Потребление комбикорма в расчете на цыпленка за 35 суток выращивания в 1 и 2 опытных группах было ни-

же, чем в контрольной, на 0,69 и 1,85%, соответственно. В 3 опытной группе оно превышало контрольный показатель на 0,6%. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы по группам имели различия. Более низкими они были у бройлеров, получавших комбикорм с 15% гибридной ржи при замене 75% подсолнечного масла рыжиковым.

Выход грудных мышц по отношению к потрошеной тушке во всех опытных группах практически был таким же, как и в контрольной группе. Следует отметить, что в тушках цыплят опытных групп содержалось значительно меньше абдоминального жира, чем в контрольных тушках, что обусловлено использованием масла рыжика взамен подсолнечного масла. Убойный выход во всех группах был высоким.

Переваримость сырого протеина в 1 и 2 опытных группах была выше, чем в контрольной группе, на 2,1 и 2,6%, соответственно (табл. 3).

Таблица 3. Переваримость и использование питательных веществ комбикормов, %

Показатель	Группа			
	конт- рольная	1 опыт- ная	2 опыт- ная	3 опыт- ная
Переваримость протеина	90,0	92,1	92,6	89,0
Использование азота	51,1	52,4	52,7	50,6
Доступность				
лизина	84,7	86,4	86,7	84,0
метионина	80,6	82,2	82,6	80,0
Переваримость жира	80,4	82,1	82,4	80,0
Использование				
кальция	45,2	45,4	45,2	45,0
фосфора	37,4	37,4	37,6	37,0

Таблица 2. Зоотехнические показатели

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Сохранность, %	100,0	100,0	100,0	100,0
Живая масса, г, в возрасте				
сутки	40,98 ± 0,11	40,83 ± 0,20	40,71 ± 0,20	40,91 ± 0,19
14 дней	493 ± 4,88	498 ± 4,60	501 ± 4,29	489 ± 5,46
21 день	988 ± 12,10	1001 ± 11,36	1009 ± 12,76	968 ± 9,56
35 дней	2298	2325	2348	2255
курочки	2141 ± 17,71	2150 ± 16,65	2173* ± 21,32	2098 ± 21,45
петушки	2454 ± 27,71	2499 ± 24,48	2522** ± 17,49	2412* ± 27,70
Расход корма на 1 голову за весь период выращивания, кг	3,453	3,429	3,389	3,456
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,530	1,501	1,469	1,561
Среднесуточный прирост живой массы, г	64,49	65,26	65,92	63,26
Выход грудных мышц, %	29,0	29,1	29,4	29,0
Убойный выход, %	72,0	72,0	72,6	72,0
Содержание абдоминального жира, %	1,77	1,68	1,50	1,49

* $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,001$.

Использование азота в этих опытных группах находилось в пределах физиологических норм для молодняка данного возраста (30–35 дней) и превышало контрольный показатель на 1,3 и 1,6%. По переваримости жира бройлеры 1 и 2 опытных групп превосходили контроль на 1,3 и 2,0%. В 3 опытной группе (полная замена подсолнечного масла рыжиковым) переваримость жира соответствовала контрольной группе, как и использование кальция и фосфора у бройлеров всех опытных групп.

Химический состав мяса и печени представлен в таблицах 4 и 5. По содержанию в нем протеина цыплят-бройлеры опытных групп в 35-дневном возрасте превосходили контроль на 1,51–2,82%. Количество жира при этом уменьшалось на 2,16–3,80%. По уровню золы в грудных мышцах цыплят всех групп практически не различались.

Таблица 4. Химический состав мяса, %

Показатель	Группа			
	контроль-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага	76,08	80,62	73,86	76,84
Протеин	67,91	69,42	69,75	70,73
Жир	23,24	21,08	20,68	19,44
Зола	4,20	4,63	4,53	4,62

Таблица 5. Химический состав печени, %

Показатель	Группа			
	контроль-ная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага	72,41	76,23	85,59	72,58
Протеин	65,02	69,65	69,73	69,08
Жир	15,22	14,33	14,24	14,64
Зола	4,53	4,59	4,54	4,30

При использовании комбикормов с гибридной рожью и маслом рыжика взамен подсолнечного масла наблюдалась тенденция к повышению уровня протеина в печени цыплят опытных групп (возраст 35 дней) на 4,06–4,71% по сравнению с контролем, количество жира при этом уменьшалось. Содержание золы в печени птицы во всех опытных группах практически не изменялось. Таким образом, лучшие результаты по этим показателям получены у бройлеров, потреблявших комбикорм, в котором 75% подсолнечного масла было заменено рыжиковым.

При анализе доступной отечественной и зарубежной литературы мы не обнаружили данных о жирнокислотном составе мяса бройлеров при скармливании им комбикормов с гибридной рожью и разным соотношением подсолнечного и рыжикового масел. Содержание липидов и жирных кислот в мышечной ткани — один из основных критериев ее качества, причем большую цен-

ность представляют внутримышечные жирные кислоты. Химические и физические качества липидов связаны прежде всего со свойствами входящих в их состав жирных кислот, которые выполняют в организме неодинаковые функции и оказывают на него различное влияние. Наряду с незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами в мышечной ткани, немаловажное значение имеет состав и количественное содержание насыщенных жирных кислот, играющих важную роль в обеспечении необходимого соотношения ненасыщенных и насыщенных соединений.

Данные о жирнокислотном составе комбикормов и гомогената мышц бройлеров в 35-дневном возрасте (табл. 6) свидетельствуют о том, что уровень содержания линолевой кислоты был наибольшим в комбикорме для цыплят-бройлеров контрольной группы (4,10%), олеиновой — самым низким (1,97%). При замене подсолнечного масла рыжиковым уровень линолевой кислоты понижался до 1,17%, а олеиновой увеличивался до 4,68%. Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот при использовании только подсолнечного масла составляло 5,42, соотношение пальмитиновой и олеиновой кислот — 0,46. При применении только рыжикового масла эти соотношения были на уровне 5,82 и 0,19, соответственно. Таким образом, при вводе в комбикорм разных масел изменяется его жирнокислотный состав, и ряд исследователей указывает на необходимость учета в нем соотношения ненасыщенных и насыщенных жирных кислот, а также соотношения пальмитиновой и олеиновой кислот.

Изучение жирнокислотного состава гомогената мышц при использовании в комбикорме гибридной ржи и замене подсолнечного масла рыжиковым показало, что количество линолевой кислоты в гомогенате мышц статистически достоверно снижалось с 3,74% у бройлеров контрольной группы до 2,67% у бройлеров 3 опытной группы, олеиновой — повышалось с 0,58% до 1,80%, статистически достоверно и соответственно группам. При этом соотношение пальмитиновой и олеиновой жирных кислот уменьшалось с 0,6 в контрольной группе до 0,2 в 3 опытной группе. Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот повышалось с 6,93 у цыплят-бройлеров, получавших комбикорма с 15% гибридной ржи с добавкой подсолнечного масла, до 7,61 у птицы, потреблявшей аналогичный корм с полной заменой подсолнечного масла рыжиковым.

Нами была проведена органолептическая оценка жареного мяса цыплят-бройлеров опытных групп по вкусовым и другим показателям (аромат, нежность/жесткость, сочность) по 5-балльной шкале. Качество жареного мяса в опытных группах было оценено в среднем на 4,58–4,92 балла — мышцы грудные и на 4,67–5,00 балла — мышцы ножные. Это свидетельствует о том, что использование гибридной ржи и масла рыжика в комбикорме способствовало повышению вкусовых качеств мяса.



Таблица 6. Жирнокислотный состав кормов и гомогената мышц бройлеров, % ($n=6$)

Показатель	Группа							
	контрольная		1 опытная		2 опытная		3 опытная	
	Липиды							
	Гомогенат мышц	Комбикорм	Гомогенат мышц	Комбикорм	Гомогенат мышц	Комбикорм	Гомогенат мышц	Комбикорм
Сумма жирных кислот	5,00	7,71	5,01	7,47	4,97	7,01	5,12	7,57
Насыщенные	0,63	1,20	0,61	1,18	0,58	1,14	0,59	1,11
миристиновая	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02
пальмитиновая	0,35	0,91	0,35	0,90	0,35	0,91	0,36	0,90
стеариновая	0,25	0,20	0,23	0,19	0,20	0,17	0,20	0,15
арахиновая	0,02	0,06	0,02	0,07	0,02	0,04	0,02	0,04
Мононенасыщенные	0,61	2,08	1,29	3,54	1,57	4,01	1,83	4,78
пальмитолеиновая	0,02	0,08	0,02	0,09	0,01	0,07	0,02	0,07
олеиновая	0,58	1,97	1,26*	3,41	1,55**	3,90	1,80**	4,68
гадолеиновая	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,04	0,01	0,03
Полиненасыщенные	3,76	4,43	3,11	2,75	2,82	1,86	2,70	1,68
линолевая	3,74	4,10	3,09*	2,35	2,80**	1,41	2,67**	1,17
линоленовая	0,01	0,21	0,01	0,29	0,01	0,31	0,02	0,34
арахидоновая	0,01	0,12	0,01	0,11	0,01	0,14	0,01	0,17
Соотношение ненасыщенных и насыщенных жирных кислот (X:1)	6,93	5,42	7,21	5,33	7,57	5,15	7,61	5,82
Соотношение пальмитиновой и олеиновой жирных кислот (X:1)	0,60	0,46	0,28	0,26	0,23	0,23	0,20	0,19

* $P \leq 0,01$; ** $P \leq 0,001$.

ВЫВОДЫ

В эксперименте установлено, что лучшие зоотехнические и физиологические показатели, с учетом переваримости и использования питательных веществ корма, жирнокислотного состава мяса и его вкусовых качеств, отмечались у бройлеров, получавших комбикорма, содержащие 15% гибрид-

ной ржи и смесь масел в соотношении 25% подсолнечного и 75% рыжикового. Комбинация данных видов масел позволяет нормировать в комбикормах уровень линолевой кислоты, изменять концентрацию жирных кислот в липидах мяса и регулировать накопление внутреннего жира. ■

Литература

- Исмагилов, Р. Р. Пентозаны в зерне озимой ржи / Р. Р. Исмагилов, Д. С. Аюпов, Т. Н. Ванюшина // Материалы международной научно-практической конференции «Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка» — Киров, 2003. — С. 137–139.
- Архипов, А. В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А. В. Архипов // М.: Агробизнесцентр (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений), 2007. — 440 с.
- Максютов, Н. А. Сравнительная урожайность озимых культур в степной зоне Южного Урала / Н. А. Максютов, В. М. Жданов, В. Ю. Скороходов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. — № 4(54). — С. 30–33.
- Егоров, И. А. Методическое руководство по использованию нетрадиционных кормов в рационах птицы / И. А. Егоров [и др.] // Сергиев Посад, 2021. — 79 с.
- Егоров, И. А. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова, Т. А. Егорова [и др.] // Сергиев Посад, 2021. — 359 с.
- Егоров, И. А. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Молекулярно-генетические методы определения микрофлоры кишечника / И. А. Егоров, В. А. Манукян, Т. Н. Ленкова [и др.] // Сергиев Посад: ВНИТИП, 2013. — 51 с.
- Фисинин, В. И. Методические наставления по использованию в комбикормах для птицы новых биологически активных минеральных и кормовых добавок / В. И. Фисинин, Т. М. Окоелова, И. А. Егоров [и др.] под общей ред. Т. М. Окоеловой // Сергиев Посад, 2011. — 98 с.
- Окоелова, Т. М. Птицеводство: актуальные вопросы и ответы: монография / Т. М. Окоелова, С. В. Енгашев, И. А. Егоров // Москва: РИОР, 2020. — 267 с.
- Пономаренко, Ю. А. Научные основы сбалансированного кормления животных / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Москва: «Перо», 2024. — 692 с.
- Ефимов, Д. Н. Руководство по работе с птицей мясного кросса «Смена 9» с аутосексной материнской формой / Д. Н. Ефимов, А. В. Егорова, Ж. В. Емануйлова [и др.] под общей ред. В. И. Фисинина // Сергиев Посад, 2021. — 99 с.
- Вертипрахов, В. Г. Физиологические аспекты использования разных растительных масел в кормлении цыплят-бройлеров (*Gallus gallus L.*) / В. Г. Вертипрахов, И. А. Егоров, Е. Н. Андрианова, А. А. Грозина // Сельскохозяйственная биология, 2020. — Т. 55. — с. 1159–1170. ■