

УДК 636.084

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-32-36>

Краткий обзор/Brief review

**Ильяшенко А.Н.***Bioproton PTY LTD, 38/141 Statuion Road,  
Sunnybank, QLD 4109, Brisbane, Australia  
E-mail: arthur@bioproton.com***Ключевые слова:** кормовая добавка, ферменты, белковый обмен, протеаза, цыплята-бройлеры**Для цитирования:** Ильяшенко А.Н. Влияние мультиферментной добавки «Натузим» на усвояемость протеина корма у цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе. Аграрная наука. 2022; 356 (2): 32–36.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-32-36>**Конфликт интересов отсутствует****Arthur N. Ilyashenko***Bioproton PTY LTD, 38/141 Statuion Road,  
Sunnybank, QLD 4109, Brisbane, Australia  
E-mail: arthur@bioproton.com***Key words:** feed additive, enzymes, protein metabolism, protease, broiler chickens**For citation:** Ilyashenko A.N. Influence of the multi-enzyme additive “Natuzyne” on the digestibility of feed protein in broiler chickens in postnatal ontogenesis. Agrarian Science. 2022; 356 (2): 32–36 (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-356-2-32-36>**There is no conflict of interests**

## Влияние мультиферментной добавки «Натузим» на усвояемость протеина корма у цыплят-бройлеров в постнатальном онтогенезе

### РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** При использовании протеазы в кормлении цыплят-бройлеров возникает вопрос о ее влиянии на другие ферментные добавки. Решением данной проблемы может стать использование мультиэнзимных композиций.**Методы.** Титриметрический метод определения азота (по Кьельдалю) с последующим пересчетом на протеин позволяет оценить эффективность работы ферментного комплекса с учетом изменений в составе рациона в разные фазы кормления.**Результаты.** Было выявлено, что применение мультиэнзимной кормовой добавки «Натузим» позволяет получить высокую переваримость протеина корма, особенно на финишном откорме – 84,1%, при введении в рацион 5% подсолнечного шрота.

## Influence of the multi-enzyme additive “Natuzyne” on the digestibility of feed protein in broiler chickens in postnatal ontogenesis

### ABSTRACT

**Relevance.** When using protease in the feeding of broiler chickens, the question arises about its effect on other enzyme additives. The solution to this problem can be the use of multienzyme compositions.**Methods.** The titrimetric method for determining nitrogen (according to Kjeldahl), followed by conversion to protein, allows us to evaluate the efficiency of the enzyme complex, taking into account changes in the composition of the diet in different phases of feeding**Results.** It was found that the use of the multienzyme feed additive “Natuzyne” allows to obtain a high digestibility of feed protein, especially at the final fattening – 84.1%, with the introduction of 5% sunflower meal into the diet.Поступила: 14 февраля  
Принята к публикации: 28 февраляReceived: 14 February  
Accepted: 28 February

## Введение

Индустрия промышленного производства ферментов насчитывает 40 лет развития и совершенствования кормовых добавок от одноосновных до много-основных. Отличительной особенностью эффективных мультиферментных комплексов является наличие протеазы в дополнение к комбинации целлюлазолитических ферментов и фитазы. Это позволяет максимально использовать аминокислоты и протеин корма и получать высокие результаты даже при низком уровне аминокислот. Добавление протеазы в рационы цыплят-бройлеров является актуальным инструментом для повышения эффективности использования растительного и животного белка [1, 2, 3]. Протеаза способствует более высокой деградации антипитательных факторов, присутствующих в кормах, улучшает усвояемость белка и снижает синтез эндогенных ферментов, что приводит к более высокой доступности аминокислот для отложения белка [4, 5].

Метаанализ 25 независимо проведенных экспериментов, в которых сообщалось о влиянии монокомпонентной протеазы на переваримость аминокислот подвздошной кишки у свиней и домашней птицы, показал увеличение усвояемости аминокислот в среднем на 3,74% (от 2,7% для глутаминовой кислоты до 5,6% для треонина) [6]. В другом исследовании на цыплятах-бройлерах добавление экзогенной протеазы привело к увеличению усвояемости аминокислот в подвздошной кишке чуть более чем на 2,5% (среднее значение для всех аминокислот) и чуть выше для лизина, метионина с цистином, треонина, гистидина, глицина и серина (от +3,0% до +4,8%) [7].

По-прежнему остается актуальным вопрос о сочетаемости протеаз с энзимами другого класса. Существует предположение, о том, что добавки с высоким уровнем протеазной активности могут оказывать отрицательное действие на другие ферменты, поскольку имеют белковую природу [8]. В связи с этим особый интерес представляют мультиэнзимные комплексы, в которых протеаза комплементарна остальным энзимам и не нарушает их работу, а, наоборот, усиливает эффективность их действия. Такой добавкой является «Натузим» — мультиферментный комплекс, продуцируемый штаммами *Trichoderma reesei* RF5703, *Trichoderma reesei* RF7265 и *Trichoderma reesei* RF8055, в его состав входят ферменты: ксиланаза с активностью не менее 10 000 ед/г, целлюлаза с активностью не менее 6000 ед/г, фитаза с активностью не менее 1000 ед/г,  $\beta$ -глюканаза с активностью не менее 700 ед/г, протеаза с активностью не менее 700 ед/г,  $\alpha$ -амилаза с активностью не менее 400 ед/г.

Научная новизна исследования состоит в том, что впервые был проведен анализ возрастной динамики усвояемости белка корма у цыплят-бройлеров на фоне применения ферментного комплекса с протеазой.

Результаты опытов, которые проводили на базе Российского государственного аграрного университета — МСХА им. К.А. Тимирязева, показали, что применение кормовой добавки «Натузим» в дозировке 350 г/т способствует повышению уровня свободных аминокислот и концентрации белка в печени и мышцах цыплят-бройлеров. Причем процессы синтеза белка в организме птиц, получавших «Натузим» протекал более интенсивно, чем в контроле, что позволило снизить конверсию уровень конверсии протеина корма в белок мышечной ткани.

Важно отметить, что в данном опыте было выявлено достоверное влияние добавки «Натузим» на уровень свободных аминокислот в химусе цыплят-бройлеров [9] (табл. 1).

Наиболее выраженная разница между группами была выявлена для аргинина (+32,5%;  $p \leq 0,01$ ), гистидина (+68,7%;  $p \leq 0,01$ ), лизина (+29,9%;  $p \leq 0,01$ ), метионина (+111,1%;  $p \leq 0,01$ ), треонина (+39,8%  $p \leq 0,01$ ), лейцина (+28,5%;  $p \leq 0,01$ ) и цистина (+20,0%;  $p \leq 0,01$ ).

В мае 2021 года был проведен балансовый опыт на базе АО «Птицефабрика «Чамзинская». Балансовые опыты позволяют проследить поступление белка в организм или его распад через соотношение азота корма и помета. Баланс может быть отрицательным, нулевым или положительным. При положительном балансе азота белок накапливается, формируя мышечную массу цыплят-бройлеров, поэтому цель любого откорма — получение положительного баланса. При нулевом балансе поступление азота равно его выделению, а при отрицательном — происходят потери белка из организма птицы. Эти варианты возможны при недостатке корма, наличии выраженных стрессовых факторов, инфекционных заболеваниях и др.

Таблица 1. Содержание свободных аминокислот в химусе цыплят-бройлеров, г/кг сухого вещества

Table 1. The content of free amino acids in the chyme of broiler chickens, g/kg of dry matter

Аминокислота	Корм без «Натузима»	Корм с «Натузимом», 350 г/т
Аргинин	31,1±0,32	41,2±0,25*
Гистидин	11,5±0,12	19,4±0,15*
Аспарагиновая кислота	23,1± 0,21	27,1±0,25
Лизин	35,5±0,35	46,1±0,35*
Метионин	6,3±0,09	13,3±0,13*
Треонин	21,1±0,25	29,5±0,35*
Серин	35,4±0,31	43,8±0,35
Лейцин	41,4±0,23	53,2±0,47*
Изолейцин	19,4±0,11	28,4±0,20
Фенилаланин	15,5±0,10	25,2±0,19
Глутаминовая кислота	51,4±0,39	56,0±0,43
Пролин	23,2± 0,22	29,0±0,32
Глицин	18,5± 0,20	25,4±0,21
Валин	27,4±0,27	35,3±0,36
Аланин	26,5±0,30	32,0±0,33
Цистин	2,5±0,04	3,0±0,08*
Тирозин	17,4±0,18	21,3±0,22
Сумма	407,1±11,2	531,6±12,2*

\* — разность достоверна при  $p \leq 0,01$ .

Таблица 2. Составы рационов для цыплят-бройлеров

Table 2. Ration compositions for broiler chickens

Состав	В рецепте, %				
	ПК-5-1-310	ПК-5-2-311 (1)	ПК-5-2-311 (2)	ПК-5-2-312	ПК-6-313
Пшеница	36,895	38,805	29,015	17,980	29,995
Шрот соевый СП 52%	29,550	20,000	2,400	–	–
Кукуруза	20,000	17,500	18,000	18,000	–
Шрот подсолнечный СП 34%, СК 19%	4,200	7,000	5,000	4,900	–
Жмых подсолнечный	–	–	5,000	7,500	9,150
Жмых рапсовый	–	–	–	–	2,100
Ячмень	–	–	4,000	5,000	6,000
Горох	–	3,300	–	14,850	15,000
Мука мясокостная (свинина)	–	3,000	4,300	4,000	3,600
Соя полножирная СП 34%	2,500	2,500	4,600	5,800	7,000
Премикс 44495 2% рост/финиш	3,000 <sup>1)</sup>	–	2,000 <sup>2)</sup>	–	2,000 <sup>3)</sup>
Жир птицы	–	2,000	2,300	2,800	3,800
Масло рапсовое	2,000	–	–	–	–
Известняковая мука	1,050	0,850	0,500	0,350	0,300
Мука мясная (свинина)	–	1,000	2,000	1,500	1,300
Витаминная травяная мука	–	0,800	1,800	2,000	–
Монокальцийфосфат	0,420	0,700	0,500	0,400	0,500
Финтокс Эдванс	0,100	–	–	–	–
Сальмоцил	–	–	0,100	–	–
DL-метионин 98,5%	0,100	0,150	0,130	0,110	0,070
Монохлоргидрат лизина 98%	–	0,070	0,190	0,110	–
Натузим	–	–	0,035	–	–
Муцинол	–	–	0,030	–	–
L-треонин 98%	0,020	0,070	0,100	–	0,020

Примечания: 1) Премикс 44493 3% старт; 2) премикс 44495 2% рост/финиш; 3) премикс 40454 2% финиш

### Методика исследования

Целью опыта — изучение влияния кормовой добавки «Натузим» на использование цыплятами-бройлерами белка корма на разных стадиях выращивания. Объектами исследования были цыплята-бройлеры промышленного стада.

Кормление птицы проводили полнорационными комбикормами, сбалансированными по энергии, питательным и биологически активным веществам в соответ-

ствии с рекомендуемыми нормами кормления кросса по 5-фазовой схеме кормления (СТАРТ — РОСТ 1 — РОСТ 2 — ФИНИШ 1 — ФИНИШ 2). Во все корма вводили ферментную добавку «Натузим» (табл. 2).

Для исследования было отобрано 5 образцов корма и 5 образцов помета из 5 различных корпусов (согласно возрастам, содержащейся в них птицы), в количестве ~100 г каждый. Отбор проб проводили, руководствуясь ГОСТом 26712-94. Пробу помета массой 0,5 кг, собранной из 5 точек птичника, тщательно перемешивали и распределяли на ровной поверхности слоем толщиной не более 1 см. Из 5 произвольных точек отбирали образцы общей массой 250 г, которые затем использовали для анализа (табл. 3).

Биохимический анализ выделенных проб проводили в испытательной лаборатории ФГБУ ЦАС «Московский» титриметрическим методом определения азота (по Кьельдалю) с последующим пересчетом на протеин согласно ГОСТу 32044-2012 с использованием прибора «Титратор» авт. Easy Plus, модель Easy pH [10]. Полученные результаты были обработаны статистически в программе MS Excel.

### Результаты и их обсуждение

Лабораторный анализ образцов корма и помета показал, что содержание белка меняется в зависимости от возраста птицы. Наибольшее содержание белка было обнаружено в рационе СТАРТ — 21,6%, затем оно постепенно снижалось и составляло 19,9% в РОСТе 1, 19,0% — в РОСТе 2, 17,6% — в ФИНИШе 1 и 15,8% — в ФИНИШе 2.

Содержание белка в помете повышалось с 4,09% у цыплят в 6-дневном возрасте до 5,79% ( $p \leq 0,01$ ) у цыплят в возрасте 13 дней. Далее, начиная с 20-го дня жизни, содержание белка в помете снижалось с 4,63% до 3,24% ( $p \leq 0,05$ ) в возрасте 27 дней и 2,52% ( $p \leq 0,01$ ) к 41-му дню откорма (рис. 1).

Расчет балансовых значений белка корма и помета показал, что наибольшая усвояемость протеина в организме цыплят-бройлеров происходила в две последние фазы откорма и составила 84,1 % на ФИНИШе 2 и 82,6% на ФИНИШе 1 (рис. 2).

Таблица 3 Перечень исследуемых образцов

Table 3. List of tested samples

Образец	Бройлер 0–8 дней СТАРТ	Бройлер 8–23 дней РОСТ 1	Бройлер 16–23 дней РОСТ 2	Бройлер 23–36 дней ФИНИШ 1	Бройлер старше 36 дней ФИНИШ 2
Корм (n = 3)	ПК-5-1-310	ПК-5-2-311 (1)	ПК-5-2-311 (2)	ПК-5-2-312	ПК-6-313
Помет (n = 3)	возраст 6 дней	возраст 13 дней	возраст 20 дней	возраст 27 дней	возраст 41 день

Наименьший уровень усвоенного из корма белка был отмечен в фазу РОСТ 1, что, вероятно, связано с несформированностью пищеварительной системы у цыплят в этом возрасте (13-й день жизни) и с высоким содержанием подсолнечного шрота — 7,0%. В остальных рецептах уровень данного ингредиента составлял не более 5,0% и полностью отсутствовал в рационе ФИНИШ 2. Научные данные свидетельствуют, о том, что, хотя активность протеаз у цыплят достигает максимума на 10–12-й день жизни, переваримость азота в подвздошной кишке продолжает расти с 78% в 4-дневном возрасте и достигает 90% лишь к 21-му дню выращивания цыплят [11].

В целом полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности использования белка корма птицей. Для сравнения: в результате исследований на цыплятах-бройлерах, которые были проведены в 2013 году в условиях бройлерной птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское», было установлено, что в зависимости от возраста и состава рациона белок корма усваивался на уровне 49,5–51,0% [12]. В исследованиях 2015 года, которые проводились в условиях ООО «Ленинградская птицефабрика» и птицефабрики ЗАО ПФ «Кавказ», уровень использования белка корма не превышал 68,28%, что также ниже значений, полученных в текущем исследовании [13].

#### Выводы

1. За счет применения кормовой добавки «Натузим» в кормлении цыплят-бройлеров на АО «Птицефабрика «Чамзинская» удалось достичь высоких показателей усвояемости белка корма. В зависимости от фазы этот показатель составил 70,9–84,1%.

#### ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Stefanello C., Vieira S.L., Rios H.V., Simões C.T., Sorbara J.O.B. Energy and nutrient utilization of broilers fed soybean meal from two different Brazilian production areas with an exogenous protease. *Animal Feed Science and Technology*. 2016; 221: 267–273.
2. Vieira S.L., Stefanello C., Cemim H.S. Lowering the dietary protein levels by the use of synthetic amino acids and the use of a mono component protease. *Animal Feed Science and Technology*. 2016; 221: 262–266.
3. Cowieson A.J., Abdollahi M.R., Zaefarian F., Pappenberger G., Ravindran V. The effect of a monocomponent exogenous protease and graded concentrations of ascorbic acid on the performance, nutrient digestibility and intestinal architecture of broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 2018; 235:128–137.
4. Angel C.R., Saylor W., Vieira S.L., Ward N. Effects of a monocomponent protease on performance and protein utilization in 7- to 22-day-old broiler chickens. *Poultry Science*. 2011; 90(10): 2281–2286.
5. Kamel N.F., Ragaa N.M., El-Banna R.A., Mohamed F.F.

Рис. 1. Содержание белка в корме и в помете в соответствии с фазами откорма, %

Fig. 1. The protein content in the feed and in the litter in accordance with the phases of fattening, %

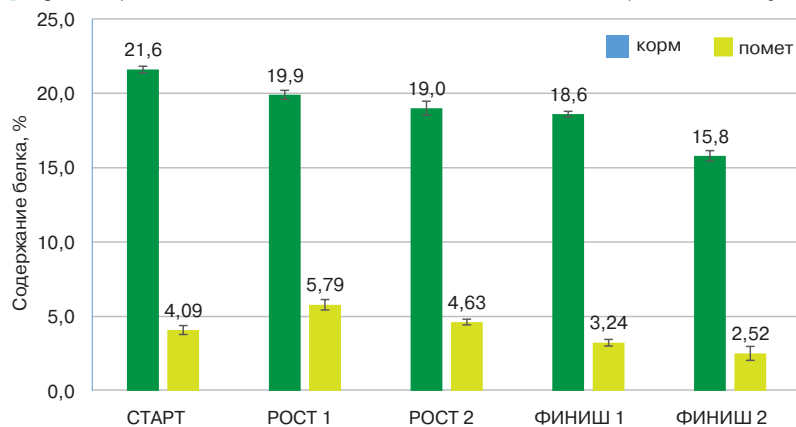
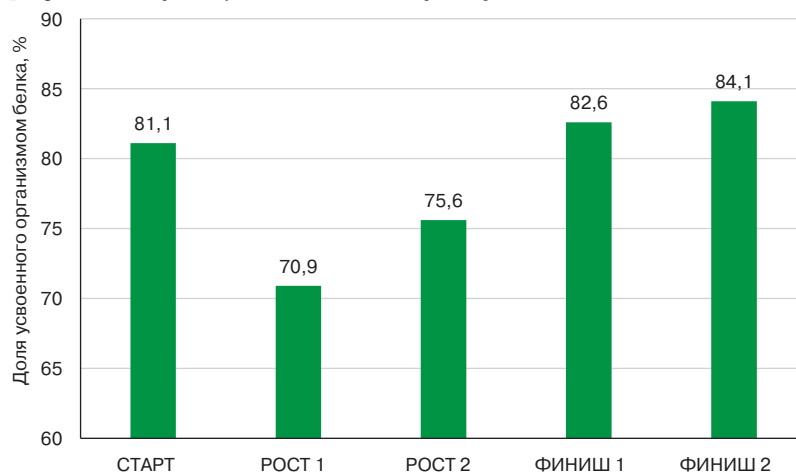


Рис. 2. Усвояемость белка у цыплят-бройлеров в процессе выращивания

Fig. 2. Protein digestibility in broiler chickens during rearing



2. Особенно выраженный эффект наблюдался на финишном откорме — 84,1%, при введении в рацион 5% подсолнечного шрота.

3. Применение «Натузима» цыплятами-бройлерами с 8-го по 23-й день с содержанием в рационах 7% подсолнечного шрота показало самый низкий результат в отношении переваримости протеина корма — 70,9%, что, вероятно, связано с несформированностью пищеварительной системы у цыплят в 13-дневном возрасте.

Effects of a monocomponent protease on performance parameters and protein digestibility in broiler chickens. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*. 2015; 6: 216–225.

6. Cowieson A.J., Roos F.F. Bioefficacy of a monocomponent protease in the diets of pigs and poultry: a metaanalysis of effect on ileal amino acid digestibility. *J. Appl. Anim. Nutr.* 2014; 2: 13–21.

7. Cowieson A.J., Toghyani M., Kheravii S.K., Wu S.B., Romero L.F. Choct MA monocomponent microbial protease improves performance, net energy, and digestibility of amino acids and starch, and upregulates jejunal expression of genes responsible for peptide transport in broilers fed corn/wheat-based diets supplemented with xylanase and phytase. *Poultry Science*. 2019; 98: 1321–1332.

8. Лобанок А. Роль ферментов в оптимизации питательной ценности кормов: некоторые ориентиры и перспективы. *Наука и инновации*. 2011; 12(106): 61–64 [Lobanok A. The role of enzymes in optimizing the nutritional value of feed: some guidelines and prospects. *Nauka i innovacii*. 2011; 12(106): 61–64 (In Russ.)].

9. Драганов И.Ф., Рабаданова Г.Ш. Белковый обмен у бройлеров при введении в рацион ферментного препарата «Натузим». *Птица и птицепродукты*. 2011; 3: 29–33 [Draganov I.F.,

Rabadanova G.Sh. Protein metabolism in broilers when the enzyme preparation "Natuzyne" is introduced into the diet. *Ptica i pticeproduktu*. 2011; 3: 29–33 (In Russ.).

10. Калашников А.П., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. М.: *Агрпро-миздат*. 2003. 351 с. [Kalashnikov A.P., Klejmenov N.I. Norms and rations of feeding of farm animals. M.: *Agropromizdat*. 2003. 351 p.].

11. Ленкова Т., Егорова И., Меньшенин Т. Отечественная протеаза в комбикормах для бройлеров. *Птицеводство*. 2013; 6: 12–15 [Lenkova T., Egorova I., Men'shenin T. Domestic protease in compound feeds for broilers. *Pticevodstvo*. 2013; 6: 12–15 (In Russ.)].

12. Злепкин А.Ф., Злепкин Д.А., Мишурова М.Н. Баланс и использование азота, кальция и фосфора у цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов раститель-

ного масла. *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2013; 4(32): 107–111 [Zlepkin A.F., Zlepkin D.A., Mishurova M.N. The balance and use of nitrogen, calcium and phosphorus in broiler chickens when using various types of vegetable oil in compound feeds. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2013; 4(32): 107–111 (In Russ.)].

13. Юрина Н.А. Овсепьян В.А., Кононенко С.И. Зоотехнические и физиологические показатели выращивания цыплят-бройлеров при скармливании им сорбента. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2015; 5(56): 117–121 [Yurina N.A. Ovsep'yan V.A., Kononenko S.I. Zootechnical and physiological indicators of growing broiler chickens when feeding them sorbent. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2015; 5(56): 117–121 (In Russ.)].

#### ОБ АВТОРАХ:

**Ильяшенко Артур Николаевич**, технический специалист компании Bioproton, кандидат биологических наук

#### ABOUT THE AUTHORS:

**Ilyashenko Arthur Nikolaevich**, technical specialist of "Bioproton", Candidate of Biological Sciences



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА ЖИВОТНОВОДСТВО И ФЕРМЕРСТВО РОССИИ – 2022

07 АПРЕЛЯ 2022 Г. / КРАСНОДАР



#### ТЕМЫ

##### «Технологический аудит сельскохозяйственных предприятий»

- Перспективы развития животноводства в России. Развитие экспортного потенциала
- Повышение квалификации для специалистов в области животноводства и ветеринарии
- Меры государственной поддержки развития животноводства в России
- Технологический аудит в животноводстве
- Новые технологии и программы для повышения выработки и качества продукции животноводства
- Бизнес-идея для села, где взять ресурсы, идеи и команду

По итогам всем участникам будут выданы сертификаты о прохождении обучения

#### АУДИТОРИЯ ФОРУМА

Руководители агрохолдингов и сельхозорганизаций, фермеры, производители и предприятия по переработке и хранению, ведущие эксперты рынка, финансовые, инвестиционные компании и банки, специалисты зерновой, комбикормовой и ветеринарной промышленности, а также предприятия, занятые в животноводстве, птицеводстве и ветеринарии, заинтересованные в новых поставщиках и расширении собственного ассортимента.

По вопросам участия: +7 (909) 450-36-10  
+7 (909) 450-39-02

По вопросу выступления: +7 (988) 248-47-17

e-mail: [events@agbz.ru](mailto:events@agbz.ru)  
Регистрация на сайте: [farmingforum.ru](http://farmingforum.ru)

Реклама 12+

