

ЖАНУАРЛАР МЕН ҚҰСТАРДЫ АЗЫҚТАНДЫРУДА ФИТАЗАНЫ ҚОЛДАНУ

Ахметсадыков Н.Н. - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ЖШС «Антиген» ҒӨК, Алматы

Сулейменова Ж.Б. - биология ғылымдарының кандидаты, ЖШС «Антиген» ҒӨК, Алматы
Садуева Ж.К. – техника ғылымдарының магистрі, ЖШС «Антиген» ҒӨК, Алматы

Үй құстары жемдернің негізгі компоненттерінің бірі болып табылатын бидай, соялық күнжара, жүгері құстың фосфорға деген сұранысын қанағаттандырмайды. Фосфордың рационада жетіспеушілігі кальцийдің алмасуына, төлдің рахит ауруына шалдығуына, ал құстардың остеопорозға ұшырауына алып келеді. Соңғы жылдары төлдердің аяқтарында жұқпалы емес этиология ауытқуы байқалып жатыр: үлкен асық жіліктің хондродистрофиясы және дисхондроплазиясы, тығыздығы. Келтірілген аурулардың негізгі себебі – рационадағы кальций мен фосфордың бірқалыпсыздығы, сонымен қатар фитин фосфорының артылуы. Фитин фосфордың негізгі көзі болып дәннің өсуіне маңызды рөл атқарады және көптеген биохимиялық реакцияларға қатысады. Дегенмен, құстар үшін бұл фосфор қалыпты жағдай кезінде аз қол жетімді, өйткені оның сіңімділігі үшін фитаза ферменті қажет. Фитаза фитат молекуласындағы фосфат тобының гидролизін катализдейтін спецификалық фермент болып табылады. Фитазаны қолдану минералды жемдік қоспаны үнемдеуде, жануардың өнімділік сапасын жоғарылатуға және өнім бірлігіне жемнің шығынын төмендетуде көмектеседі. Фитазаны қолдану азықтандыруды жетілдірудің жаңа сапалы сатысы және жемге шығынның азаюына ықпалын тигізеді.

Кілттік сөздер: микробтық фермент, фитаза, фитаттар, жем өндірісі, үй құсын азықтандыру

ПРИМЕНЕНИЕ ФИТАЗЫ В КОРМЛЕНИИ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Ахметсадыков Н.Н. - доктор ветеринарных наук, профессор, ТОО НПП «Антиген», Алматы

Сулейменова Ж.Б. - кандидат биологических наук, ТОО НПП «Антиген», Алматы

Садуева Ж.К. – магистр технических наук, ТОО НПП «Антиген», Алматы

Одним из основных компонентов корма домашней птицы является пшеница, соевый шрот, кукуруза не удовлетворяют потребность птицы в фосфоре. Дефицит фосфора в рационах приводит к нарушению обмена кальция и развитию рахита у молодняка, а у взрослой птицы вызывает остеопороз. В последнее время у молодняка часто отмечаются аномалии ног незаразной этиологии: хондродистрофия и дисхондроплазия большой берцовой кости, скрученность. Основная причина перечисленных заболеваний – это несбалансированность рационов по кальцию и фосфору, а также избыток фитинового фосфора. Фитин имеет важное значение при прорастании семян, являясь источником фосфора, который участвует во многих биохимических реакциях. Однако, для птицы этот фосфор при обычных условиях мало доступен, так как для его усвоения необходима фитаза. Фитаза представляет собой специфический фермент, который катализирует гидролиз фосфатных групп в молекуле фитата. Использование фитаз помогает экономить минеральные кормовые добавки, повышать продуктивные качества животных и снижать затраты кормов на единицу продукции. Применение фитазы является новым качественным этапом совершенствования эффективности кормления и сокращения затрат на корм.

Ключевые слова: микробный фермент, фитаза, фитаты, кормопроизводство, кормление домашней птицы

APPLICATION OF PHYTASE IN ANIMAL NUTRITION AND POULTRY

Ahmetsadykov N.N. - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, TOO LLP "Antigen", Almaty

Suleimenova Zh.B. - PhD, TOO LLP "Antigen", Almaty

Sadyueva Zh.K. - Master of Engineering, TOO LLP "Antigen", Almaty

A major component of the feed of poultry is wheat, soybean meal, corn does not meet the requirements of the birds in the phosphor. Deficiency of phosphorus in diets leads to disruption of calcium metabolism and the development of rickets in young and adult birds cause osteoporosis. Recently, young legs are often marked anomaly non-contagious etiology: chondrodystrophy and dishondroplasia tibia, torsion. The main cause of these diseases - it is unbalanced diets on calcium and phosphorus, as well as an excess of phytin phosphorus. Phytin is essential during the germination of seeds as a source of phosphorus, which is involved in many biochemical reactions. However, this bird phosphorus under normal conditions,

little is available, as is required for its assimilation phytase. Phytase is a specific enzyme which catalyzes the hydrolysis of the phosphate groups in the molecule phytate. Using phytase saves mineral feed additives that enhance productivity and quality of animal feed to reduce costs per unit of output. The use of phytase is a qualitatively new stage of improving feed efficiency and reduce feed costs.

Key words: microbial enzyme, phytase, phytate, forage production, feeding of poultry

Соңғы жылдары әдебиеттерде микробиологиялық фитаза қоспасының есебінен фосфорды қолданудың тиімділігі жоғары екені көптеген мәліметтерде жарыққа шықты [8]. Мақалалардың талдауы көптеген жұмыстар құстың етінде жүргізілгенін және олар фосфорды қолдануда фермент оң әсер ететін, яғни ол құс жемінде құрамының азаюына және қоршаған ортаның фосфаттармен ластануының төмедеуіне септігін тигізетінін көрсетеді [7]. Алғаш рет саңырауқұлақтық шығу тегі бар фитазаны 1991 жылы Нидерландыда жемдік фермент ретінде қолданылды. Бүгін фитаза шошқа шаруашылығы мен құс шаруашылығының рацион құрамының жартысына кіреді. Құстардың жемінің рационында фитазаны қолдану жануар қалдықтарында фосфордың болуына байланысты болды. Сонымен қатар, бейорганикалық фосфорды ауыстырған кезде алынатын экономикалық тиімділікке көп әсер етеді. Ет-сүйек ұнын қолдануға тыйым салыну себебі – фосфордың негізгі көзі фитазаны жылдам қолдану Еуроодақта тағы бір фактор болып табылады. Нәтижесінде фитаза жемдік индустрияда қолданылатын ең негізгі фермент болды. Бүгінгі күнде 70% дүниежүзілік құс және жұмыртқа өндірушілер жемнің құрамына фитазаны қосады [10-13].

Фитаза фитат гидролизін катализдейтін және фитин қышқылынан органикалық емес фосфорды ақырындап босататын ферменттер тобына жатады. Фитазалар өсімдіктерде, микроорганизмдерде және жануарлардың кейбір ұлпаларында кездеседі. Фитазаның микробтық продуценті негізінде бактериялар да (*E. coli*, *Citrobacterbraakii* және т.б.), саңырауқұлақтар да (*Aspergillus*, *Penicillium* және т.б.) қолданылады. Қазіргі кезде құстың етінің өнімділігіне әсер ететін фитазалық белсенділігі бар әр түрлі ферменттерге қатысты көптеген зерттеулер жүргізіліп жатыр [6]. Микробтық фитазаның тиімділігі жемдік компоненттерде фитатта байланысқан фосфорды босатады. Микробтық фитазаның әсері фитиндік фосфордың ортақ мөлшеріне шамалас. Фосфор бар фитаттың мөлшері көп болған сайын микробтық фитаза әсерінен көбірек фосфор босап шығады. Фосфордың қол жетімділігі микробтық шығу тегі бар фитазаны жемге қосқан кезде жоғарылайды. Сол себепті, жемдік компоненттер фитатта орналасқан фосфордың мөлшеріне байланысты [14].

Жемдегі экзогенді фитазаның әсер ету тиімділігі ферменттің мөлшерін қосатын әр түрлі факторларға, рационадағы барлық және фитаттық фосфордың мөлшеріне, кальцийдің деңгейіне, кальций мен сіңіретін фосфордың расындағы байланысқа, шикізат компонентіндегі фитазалық белсенділікке және жемдік қоспаның дайындалу әдісіне (ұсақталуына) байланысты. Фитазаның мөлшері компоненттердің қол жетімділігіне кенеттен әсер ететіні белгілі. Жоғары реакциялық қабілеттілігінің әсерінен фермент кейбір жемнің құрамымен ерімейтін кешенді қосылыс түзеді, көбінесе кальциймен және белокпен [15]. Сол себепті, максималды әсер төмен деңгейлі кальцийі бар рационда байқалады. Сонымен қатар, кальций белокпен белсенді әсер етеді және онымен ерімейтін кешен түзеді. Тәжірибе барысында балапандардың организмі төмен кальцийлі деңгейде аминқышқылдарын жақсы сіңіретінін көрсетті. Жемдік қоспаға енгізілген фитаза оның одан да көп сіңірілуіне септігін тигізеді және соның нәтижесінде құстың тірі салмағының өсуі жоғарылайды. Сөйтіп, бройлер үшін жемдік қоспаның құрамына фитазаны енгізу жоспарланса, онда рациондағы кальцийдің деңгейін қадағалап отыру қажет [1,2].

Фитазалар жемдік қоспаның минералдық құндылығын реттеу кезінде маңызды механизм болып табылады және белок пен энергияның қол жетімділігінің жоғарылауына әсер етеді [11]. Фитазаны қолдану минералды жемдік қоспаны үнемдеуге, жануар сапасының өнімділігін арттыруға және өнімнің бірлігіне жемнің шығынын азайтуға көмектеседі. Нарықта фитаза әр түрлі белсенділікпен және бағытпен рационға осы және басқа түрі әр түрлі өндірушілермен ұсынылады. Жемдік қоспаларда қандай мөлшерде және қандай препарат қолдану – бұл көбінесе құс және ауылшаруашылығы жануарлары үшін жем өндірушілер үшін маңызды. Бұл көптеген факторларға байланысты, әсіресе, қолданылатын препаратқа, жемнің құрамына, фитин және фитин емес фосфордың құрамына, кальцийдің мөлшеріне және т.б. байланысты. Көптеген өндірушілер бройлер үшін бір килограммға 500-750 фитин бірлігін, мекиен тауығы үшін бір килограммға 300-450 фитин бірлігін қосуды ұсынады. Дегенмен, органикалық емес көзден сіңіретін фосфордың мөлшері 0,08-0,1%-ға төмендеуі мүмкін. Не болса да, фитазаны қолдануға бел бауған өндірушілер органикалық емес фосфорды фитазаға ауыстыру деңгейін жоғарыда айтылған факторларға сүйене отырып есептеулері қажет [3,4].

Соңғы жылдары жануар және үй құсы қоректенуіндегі фитат рөлін түсіну айрықша қарқынды дамыды. Фитазаның әр түрлі мөлшері рационда қолданылатын, сонымен қатар басқа жемдік қоспаларда қолданылатын экзогенді ферменттермен байланысын іздеудің жаңа саласы басты мәселе болып отыр. Күшейтілген биотиімділігі бар жаңа фитазалар жануарларды қоректендіруде енгізілуі жалғаса береді және болашақта олардың кең мүмкіндіктерінен бұл салаларға көмектеседі [5].

Фитазаны құстарды азықтандыруда қолдану кең мүмкіншіліктерге ие, және көптеген осы мәселемен айналысқан зерттеушілер оның әсер етуінің тиімділігінде, дұрыс мөлшерін табуда, ферменттің әсерінде және жемнің басқа компоненттерінде, сонымен қатар құстың жынысы ең жасына байланысты әсерін әлі толық зерттемеген. Дегенмен, осы күмәнді болашақта толық шешеді деген сенім бар. Фитазаны қолдану болашақта саны артып, соның нәтижесінде құстың саңғырығында, қида фосфордың мөлшері азайып, жемнің құнарлылығы артуы мүмкін [16-18].

Жоғарыда берілген негізгі мәліметтерде қорытындылайтын болсақ:

- Құсты азықтандыру кезінде фитазаны қолдану негізгі ферменттің бірі;
- Жемдік рациондар төмен концентрациямен және қоректік заттар мен энергияға қол жетімділігімен сипатталады;
- Құстың организмінде фитин фосфорын ыдырататын фитаза ферментінің жоқтығы;
- Жемде ас қорыту ферменттерінің ингибиторларының және анти құнарлы факторларының болуы [19];
- Фитазаны қолданғанда экологиялық қауіпсіздігі;
- Фитазаны жесдерде қолданудың экономикалық жағынан тиімділігі [20].

Қоректік заттардың сіңімділігіне әсер ететін, сонымен қатар қолданылып отырған ферменттің белсенділігіне әсер ететін барлық факторлар ескерілген құстар үшін дұрыс рацион құрылуы экологиялық қауіпсіз, сапалы, нарықта сұранысқа ие, ал ең бастысы экономикалық жағынан тиімді болады.

Әдебиеттер:

1. Emami N. Khodambashi, S. Zafari Naeini, C.A. Ruiz-Feria. Growth performance, digestibility, immune response and intestinal morphology of male broilers fed phosphorus deficient diets supplemented with microbial phytase and organic acids // *Livestock Science*. - 2013. - № 157(2–3). – P. 506–513.
2. Gong Yi-feng, He-rong Liao, Jin-fu Wang, Hong-yan Li. Effect of Wheat Middlings, Microbial Phytase, and Citric Acid on Phytate-Phosphorus, Calcium, and Protein Utilization of Broilers // *Agricultural Sciences in China*. – 2006. - № 5(4). P. 318–322.
3. Henrik Brinch-Pedersen, Claus Krogh Madsen, Inger Bæksted Holme, Giuseppe Dionisio. Increased understanding of the cereal phytase complement for better mineral bio-availability and resource management // *J of Cereal Science*. – 2014. - №59(3). – P. 373–381.
4. Khan S. A., H. R. Chaudhry, Y. S. Mustafa and Tariq Jameel. The effect of phytase enzyme on the performance of broilers // *Biologia*. – 2013. - № 59(1). – P. 99-106.
5. Lalpanmawia H., A.V. Elangovan, M. Sridhar, D. Shet, S. Ajith, D.T. Pal. Efficacy of phytase on growth performance, nutrient utilization and bone mineralization in broiler chicken // *Animal Feed Science and Technology*. – 2014. - № 192. – P. 81–89.
6. Liu S.Y. et al. Effects of phytase supplementation on growth performance, nutrient utilization and digestive dynamics of starch and protein in broiler chickens offered maize-, sorghum- and wheat-based diets // *Animal Feed Science and Technology*. – 2014. - № 197. – P. 164–175.
7. Musapuor A., M. Afsharmanesh, and H. Moradi Shahrabak. Use of microbial phytase for decrease of pollutant due to environmental poultry excreta phosphorus // *Inter. J. of Agri. & Biology*. -2006. - № 8(1). – P. 35-37.
8. Околелова Т.М., Мансуров Р.Ш., Шевяков А.Н. Повышение продуктивности бройлеров. – 2014. - № 10. – С. 7-10.
9. SellePeter and Velmurugu Ravindran. Microbial phytase in poultry nutrition // *Animal Feed Science and Technology*. – 2007. - № 135(1). – P. 1-41.
10. Tanveer Ahmad, Shahid Rasool, Muhammad Sarwar, Ahsan-ulHaq, Zia-ulHasan. Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens // *Animal Feed Science and Technology*. – 2000. - № 83. – P. 103–114.
11. Труфанов О.В. Фитаза в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Киев: Полиграф Инко. – 2011. - 112с.
12. Anderson R. J. A contribution to the chemistry of phytin / R. J. Anderson // *Journal of Biological Chemistry*. – 1914. – Vol. 17. – P. 171-190.
13. Johnson L. F. Structure of phytic acids / L. F. Johnson, M. E. Tate // *Canadian Journal of Chemistry*. – 1969. – Vol. 47, No. 1. – P. 63-73.
14. Posternak T. Cyclitols. Holden-Day, Inc., San Francisco, CA. – 1965.
15. Agranoff B. W. Textbook errors Cyclitol confusion / B. W. Agranoff // *Trends in Biochemical Sciences*. – 1978. –Vol. 3, No. 12. – P. 283-285.
16. Shears S. B. How versatile are inositol phosphate kinases? / S. B. Shears // *Biochemical Journal*. – 2004. – Vol.377, No. 2. – P. 265-280.
17. Brown E. C. Phytic acid – Analytical investigation / E. C. Brown, M. L. Heit, D. E. Ryan // *Canadian Journal of Chemistry-Revue Canadienne de Chimie*. – 1961. – Vol. 39, No 6. – P. 1290-1297.

18. Costello A. J. R. P-31 nuclear magnetic resonance-pH titrations of myoinositol hexaphosphate / A. J. R. Costello, T. Glonek, T. C. Myers // *Carbohydrate Research*. – 1976. – Vol. 46, No 2. – P. 159-171.
19. Torres J. Solution behaviour of myoinositol hexakisphosphate in the presence of multivalent cations. Prediction of a neutral pentamagnesium species under cytosolic/nuclear conditions / J. Torres, S. Dominguez, M. F. Cerda, G. Obal, A. Mederos, R. F. Irvine, A. Diaz, C. Kremer // *Journal of Inorganic Biochemistry*. – 2005. – Vol. 99, No. 3. – P. 828-840.
20. Volkmann C. J. Conformational flexibility of inositol phosphates: Influence of structural characteristics / C. J. Volkmann, G. M. Chateaufeuf, J. Pradhan, A. T. Bauman, R. E. Brown, P. P. N. Murthy // *Tetrahedron Letters*. – 2002. – Vol. 43, No. 27. – P. 4853-4856

References:

1. Emami N. Khodambashi, S. Zafari Naeini, C.A. Ruiz-Feria. Growth performance, digestibility, immune response and intestinal morphology of male broilers fed phosphorus deficient diets supplemented with microbial phytase and organic acids // *Livestock Science*. - 2013. - № 157(2–3). – R. 506–513.
2. Gong Yi-feng, He-rong Liao, Jin-fu Wang, Hong-yan Li. Effect of Wheat Middlings, Microbial Phytase, and Citric Acid on Phytate-Phosphorus, Calcium, and Protein Utilization of Broilers // *Agricultural Sciences in China*. – 2006. - № 5(4). R. 318–322.
3. Henrik Brinch-Pedersen, Claus Krogh Madsen, Inger Bæksted Holme, Giuseppe Dionisio. Increased understanding of the cereal phytase complement for better mineral bio-availability and resource management // *J of Cereal Science*. – 2014. - №59(3). – R. 373–381.
4. Khan S. A., H. R. Chaudhry, Y. S. Mustafa and Tariq Jameel. The effect of phytase enzyme on the performance of broilers // *Biologia*. – 2013. - № 59(1). – R. 99-106.
5. Lalpanmawia H., A.V. Elangovan, M. Sridhar, D. Shet, S. Ajith, D.T. Pal. Efficacy of phytase on growth performance, nutrient utilization and bone mineralization in broiler chicken // *Animal Feed Science and Technology*. – 2014. - № 192. – R. 81–89.
6. Liu S.Y. et al. Effects of phytase supplementation on growth performance, nutrient utilization and digestive dynamics of starch and protein in broiler chickens offered maize-, sorghum- and wheat-based diets // *Animal Feed Science and Technology*. – 2014. - № 197. – R. 164–175.
7. Musapuor A., M. Afsharmanesh, and H. Moradi Shahrababak. Use of microbial phytase for decrease of pollutant due to environmental poultry excreta phosphorus // *Inter. J. of Agri. & Biology*. -2006. - № 8(1). – R. 35-37.
8. Okolelova T.M., Mansurov R.Sh., Shevjakov A.N. Povyshenie produktivnosti brojlerov. – 2014. - № 10. – S. 7-10.
9. SellePeter and Velmurugu Ravindran. Microbial phytase in poultry nutrition // *Animal Feed Science and Technology*. – 2007. - № 135(1). – R. 1-41.
10. Tanveer Ahmad, Shahid Rasool, Muhammad Sarwar, Ahsan-ulHaq, Zia-ulHasan. Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens // *Animal Feed Science and Technology*. – 2000. - № 83. – R. 103–114.
11. Trufanov O.V. Fitaza v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i pticy // Kiev: Poligraf Inko. – 2011. - 112s.
12. Anderson R. J. A contribution to the chemistry of phytin / R. J. Anderson // *Journal of Biological Chemistry*. – 1914. – Vol. 17. – P. 171-190.
13. Johnson L. F. Structure of phytic acids / L. F. Johnson, M. E. Tate // *Canadian Journal of Chemistry Animal*. – 1969. – Vol. 47, No. 1. – P. 63-73.
14. Posternak T. Cyclitols. Holden-Day, Inc., San Francisco, CA. – 1965.
15. Agranoff B. W. Textbook errors Cyclitol confusion / B. W. Agranoff // *Trends in Biochemical Sciences*. – 1978. – Vol. 3, No. 12. – P. 283-285.
16. Shears S. B. How versatile are inositol phosphate kinases? / S. B. Shears // *Biochemical Journal*. – 2004. – Vol. 377, No. 2. – P. 265-280.
17. Brown E. C. Phytic acid – Analytical investigation / E. C. Brown, M. L. Heit, D. E. Ryan // *Canadian Journal of Chemistry-Revue Canadienne de Chimie*. – 1961. – Vol. 39, No 6. – P. 1290-1297.
18. Costello A. J. R. P-31 nuclear magnetic resonance-pH titrations of myoinositol hexaphosphate / A. J. R. Costello, T. Glonek, T. C. Myers // *Carbohydrate Research*. – 1976. – Vol. 46, No 2. – P. 159-171.
19. Torres J. Solution behaviour of myoinositol hexakisphosphate in the presence of multivalent cations. Prediction of a neutral pentamagnesium species under cytosolic/nuclear conditions / J. Torres, S. Dominguez, M. F. Cerda, G. Obal, A. Mederos, R. F. Irvine, A. Diaz, C. Kremer // *Journal of Inorganic Biochemistry*. – 2005. – Vol. 99, No. 3. – P. 828-840.
20. Volkmann C. J. Conformational flexibility of inositol phosphates: Influence of structural characteristics / C. J. Volkmann, G. M. Chateaufeuf, J. Pradhan, A. T. Bauman, R. E. Brown, P. P. N. Murthy // *Tetrahedron Letters*. – 2002. – Vol. 43, No. 27. – P. 4853-4856

Сведения об авторах

Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович - ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, ЖШС «Антиген» ҒӨК бас директоры, Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Сулейменова Жанара Бекежановна биология ғылымдарының кандидаты, ЖШС «Антиген» ҒӨК жетекші ғылыми қызметкері, Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Садуаева Жазира Канатовна – техника ғылымдарының магистрі, ЖШС «Антиген» ҒӨК кіші ғылыми қызметкері, Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: saduyeva@mail.ru

Ахметсадыков Нурлан Нуролдинович - доктор ветеринарных наук, профессор, генеральный директор ТОО НПП «Антиген», Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Сулейменова Жанара Бекежановна - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ТОО НПП «Антиген», Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Садуаева Жазира Канатовна – магистр технических наук, младший научный сотрудник ТОО НПП «Антиген», Алматы, тел. 8 7273 890505, e-mail: saduyeva@mail.ru

Ahmetsadykov Nurlan Nurolidinovich - Doctor of veterinary sciences, professor, general director of TOO LLP "Antigen", Almaty, phone. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Suleimenova Zh.B.- Ph.D., a leading researcher of TOO LLP "Antigen", Almaty, phone. 8 7273 890505, e-mail: msyban@mail.ru
Saduyeva Zh.K - Master of Engineering, junior researcher of TOO LLP "Antigen", Almaty, phone. 8 7273 890505, e-mail: saduyeva@mail.ru