

Р. К. БИЛИЕВА, Ж. Б. СУЛЕЙМЕНОВА, Ж. А. ЫСҚАҚБАЕВА,
Ж. К. РАХМЕТОВА, А. Е. НҮРЛЫБАЕВА, Ж. К. САДУЕВА

(КР БжFM FK «Микробиология және вирусология институты» РМК, Алматы к.)

ҚҰСШАРУАШЫЛЫҒЫНДАҒЫ ҚЫЫН СІҢІРІЛЕТІН ЖЕМДЕРДІ ТЕРЕҢ ӨНДЕУ ҮШІН КЕШЕНДІ ФЕРМЕНТТЕК ПРЕПАРАТ АЛУДЫҢ БИОТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖАСАУ

Аннотация

Зерттеу жұмысының жүргізілуі барысында микробтық кешенді ферменттік препарат алынды және кешендік ферменттік препаратына үй құстарын азықтандыру арқылы сынақ жасалынды. Мультиэнзимдік препаратты жемге қосу арқылы бройлер балапандарының салмағына және жемнің құрамындағы компоненттерінің сіңірлігіне әсері байқалған. Алынған нәтижелерге байланысты мультиэнзимдік препарат бельгиялық «Kemin» компаниясының «Нутриаза» ферменттік препаратына бәсекелес болатындағы нәтиже көрсететін анықталды.

Кітт сөздер: құс шаруашылығы, фермент, *Aspergillus* туысының өкілдері, штамм-продуцент, пектиназа, α-амилаза, протеаза.

Ключевые слова: птицеводство, роды *Aspergillus*, штамм-продуцент, пектиназа, α-амилаза, протеаза.

Keywords: poultry, childbirth *Aspergillus*, producing strain, pectinase, α-amylase, protease.

Кіріспе. Ферменттік препараттардың өндірісі заманауи биотехнологияда маңызды орындардың бірін алғып отыр және өнімнің көлемі үнемі өсіп отыратын, ал колдану аймағы қарқынды кенейіп келе жатқан салаға жатады. Осындағы жылдам дамуы ферменттердің табигатта кең тараған акуыз текті белсенделілігі жоғары, улы емес биокатализаторлар болып табылатындығымен байланысты, оларсыз көптеген биохимиялық үрдістердің жүзеге асырылуы және негізінен тіршілік те мүмкін емес [1].

Дәстүрлі ферменттік препараттардың продуктті беттік немесе терендік дақылдау тәсілдері арқылы алады. Үрдісті терендік жүргізу беттік дақылдаудың алдында бірқатар артықшылықтарға ие, себебі үрдісті біршама автоматтандыруға, көп жағдайларда қалдықтардың мөлшерін қысқартуға, үрдісті үздіксіз жүргізуға, цехтардың аудандарын 2–4 есе кішірейтуге, сонымен катар анаэробты продукттерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Өнеркәсіптік тәсілмен алынатын ферменттердің негізгі бөлігін гидролазалар құрайды. Оларға бірінші кезекте амилолитикалық ферменттер: α-амилаза, β-амилаза, глюкоамилаза жатады. Олардың негізгі қызметі – крахмал мен гликогеннің гидролизі. Крахмал гидролиз кезінде декстриндерге, ал одан кейін глюкозаға дейін ыдырайды. Бұл ферменттер спирт өнеркәсібінде, наан пісіруде колданылады [2].

Құс шаруашылығын өндіріске енгізген уақыттан бері құстарды қоректендіруге қолданылатын жемдік заттардың құрамына дәрумендер, макро- және микроэлементтер, аминқышқылдары, ферменттер және басқа да биологиялық белсенді заттар қосу кең көлемде практикаға енгізіле бастаған [3].

Ферменттік препараттарды қолдану қоректендірудің экологиялық тиімділігін жоғарылатуға көмек береді. Ферменттер белоктық заттар бола отырып құс шаруашылығындағы өнімнің құрамына еш қалдық қалдырмай және кері әсер етпей, адам ағзасына қауіпсіз болады. Ферменттердің ең негізгі қасиеттері олардың шаруашылық жағынан және экономикалық жағынан өндірісте көрсеткіштерді жоғарылатып, биологиялық жағынан тиімділігін арттырады.

Ферменттік препараттарды құс жемдері ретінде күнделікті рациондарда қолданғанда құстар балапандарының өнімділігі анағұрлым жоғарылайды. Ферменттерді қолданудың тиімділігі олар құрамажемдер құрамындағы крахмалды емес полисахаридтердің жұмысын бейтараптандырып, крахмал, протеин және майлардың жетімділігіне қол жеткізеді және асқорыту жолындағы ферменттердің жұмысын жақсартуға пайдалы әсер етеді.

Құс шаруашылығы өнімдері өндірісінің жоғарылауы құстардың қоректенетін жемдерінің пайдалы коэффициентінің көбеюіне тікелей байланысты. Осы туындаған маңызды мәселені

шешетін бір жол бұл – құстардың күнделікті қорек рационына микробтық синтез жолымен алынған ферменттік препараттарды енгізу. Жемнің құндылығы мен қоректік заттардың сінірлуін жоғарылатуға, белок деструкциясының тереңдеуіне және жылдамдығының артуына септігін тигізеді. Ол өз кезегінде белоктың гидролиздену деңгейін 97–99%-ке дейін жеткізеді. Сонымен қатар жемді маңызды фосфор және кальций сияқты микроэлементтермен байытып, жемнің ағзага тез сінуйе жағдай жасайды.

Зерттеу әдістері мен материалдары

Зерттеу объектісі. Зерттеу объектісі пектиндыратушы, протеолитикалық және α -амилаза ферменттерінің продуценттері ретінде белгілі мұражайлыш коллекциялық культураларынан алынған *Aspergillus* туысының өкілдері мен олардың негізінде алынған мультиэнзимдік препарат және «Алель Агро» АҚ құс бірлестігінде өсірілген бір тәуліктік бройлер балапандары.

Зерттеу материалдары. Протеаза ферментінің продуценттеріне алғашқы іріктеу Петри табақшасында, құрамында агары бар және ерекше субстрат ретінде пептон қосылған Чапек-Докс қоректік ортасында өсіру арқылы жүргізілді. Пектиназа ферменттерін алғашқы іріктеу Петри табақшасында, құрамында агары бар және ерекше субстрат ретінде жоғары этерификацияланған D-галактуронан қосылған Чапек-Докс қоректік ортасында өсіру арқылы жүргізілді.

α -амилаза ферментінің продуценті ретінде *Aspergillus oryzae M-6234* штамы алынды. Бұл штамм РFA И. С. Бах атындағы Биохимия институтында жеке қасиеттері бойынша тәжірибеден өткен және құжатталып, РМК Микробиология және вирусология институтының мұражай коллекциялар қатарына қосылған.

Әр фермент-продуценттер үшін арнайы қолайлы қоректік орта (Чапека қоректік ортасы) таңдалынып алынды. Бұл қоректік орталар белгілі ферменттердің бағытты биосинтезін жасауға және олардың көп мөлшерде түзілуіне мүмкіндік береді [4].

Ферменттердің продуценттерін өсіру әдістері. Пектиндыратушы ферменттердің, α -амилаза және протеолитикалық ферменттердің продуценттері – *Aspergillus oryzae M 6234*, *Aspergillus awamori* 16/1-8, *Aspergillus awamori* 22-96/2-10-ды өсіру үшін иммобилизацияланған және еркін қозғалыстағы клеткаларды катты қоректік ортаның терең қабатына егу әдісі арқылы жүргізілді. Себінді материал ретінде микромицеттердің таза культураларының конидийлерінің судағы суспензиясы алынды, ал қоректік ортаға 2% мөлшерінде және 1 мл-ге 170 000 – 190 000 конидий болатындей мөлшерде енгізілді.

Иммобилизациялау үдерісі адсорбцияланатын материалы бар қоректік ортаға споралар суспензиясын енгізу арқылы адсорбция әдісін пайдалана отырып жүргізілді [4; 7].

Культураларды иммобилизациялау үшін арнайы жабдықталған (А.к № 1047954) зертханалық аппарат пайдаланылды.

Ферменттердің белсенелілігін анықтау. Амилолитикалық қабілеттің анықтау негізінде крахмалдың гидролиздену дәрежесінің реакцияға алынған фермент бірлігінің мөлшеріне тәуелділігі алынған. Гидролизденген субстрат мөлшерін α -амилаза әсерінен крахмалдың йодты түсінің өзгертуіне қарап анықтайды; түстің қанықтылығы фотоколориметр арқылы өлшенді [5].

Протеолитикалық ферменттердің белсенелілігі Ансонның [6;8] ГОСТ 20264.2-74 модификацияланған әдісімен анықталды.

Пектиндік заттар ПМГЛ мен ПГ әсерінің нәтижесінде галактурон қышқылы қалдығының соңғы буыны C₄ және O_s арасындағы ыдыраған қос байланысында узіледі, ал мұндағы сутегі атомы галактурон қышқылының басқа қалдығына тасымалданады. ПМГЛ мен ПГ белсенедігін ыдырау өнімдерінің ультракүлгін сөулелерді 235 нм толқын ұзындығында сініруін өлшеу жолымен Альберсхеймнің әдістемесі [9] бойынша спектрофотометрлік әдіспен анықталынды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау

Пектиназа, α -амилаза және протеолитикалық ферменттердің белсенеді продуценттің таңдал алу. α -амилаза ферментінің продуценті ретінде Мәскеу қаласынан алып келінген *Asp.awamori M-6234* штамы қолданылды. Продуценттің амилаза ферментін белсенеді синтездейтіні белгілі болды, себебі бұл штамм Мәскеу қаласының өндіріс орындарында α -амилаза ферментінің продуценті ретінде кен көлемде қолданысқа ие.

Зерттеудің бастапқы сатысында пектинидыратушы ферменттерінің белсенді продукттері ретінде белгілі микромицеттердің штамдары алынды. Олардың ішінде келесі штамдар – *A.awamori* 16, *Asp. oryzae M-6234*, *Asp.oryzae 3-9-5*, *Asp.awamori 2-10*, *Asp.awamori 22*, *Asp.awamori 1-8* культуралары болды.

Asp.awamori 1-8, *Asp.awamori 16* дақылдарының ГА+ПЕКТИН коректік ортасына қайта егу жүргізгенде субстратты ыдырату зонасы бойынша келесідей штамдар таңдал алынды: *Asp.awamori 1-8* – 18,0±0,01 мм; *Asp.awamori 16* – 16,0±0,07 мм болған.

Протеолитикалық ферменттердің продукті ретінде *Asp.aw 16*, *Asp.aw 22*, *Asp.aw 21/95*, *Asp.aw 21/96*, *Asp.aw 426*, *A.oryzae 3-9-15*, *A.oryzae u-476* дақылдары тәжірибеге алынды. Протеолитикалық белсенділікке ие болып, келесідей дақылдар айқын көрсеткіштер көрсеткен: *Asp.aw 16*, *Asp.aw 22* дақылдары.

Мерзімді өсіру жағдайында *Aspergillus* туысы өкілдерінің еркін клеткаларын өсіргенде стационарлық фазаның ұзақтығы 1 тәулікке созылып, ферменттері түзілуінің ең жоғары шегі 3–4 тәуліктे байкалды. Зерттеу нәтижесінде *Aspergillus* туысы өкілдерінің колониялары сипатталып, культуралдық сұйықтықтағы ферменттерінің белсенділігі анықталынды.

α-амилаза продукті *Aspergillus oryzae M-6234* штамының иммобилизация кезіндегі культура катты төсөніште үздіксіз өсіргенде белсенділігі 94,164±0,06 б/мл-ге тең болған.

Пектинидыратушы ферменттердің продукті *Aspergillus awamori* 16/1-8 дақылдарын қатты төсөніште (бельтинг) иммобилизациялап культивирлегендеге олардың пектинидыратушы ферменттердің биосинтездеу кабілеті ПМГЛ (полиметилгалактуроназа) және ПГ (полигалактуроназа) ферменттерінің белсенділігін анықтау арқылы тексерілді. Алынған нәтижелер бойынша бастапқы дақылда ПМГЛ – 4,5±0,16 б/мл, ПГ – 1,8±0,11 б/мл арасында пектинидыратушы касиет көрсеткен болса, дақыл 1-8-де ПМГЛ – 10,9±0,24 б/мл, ПГ – 3,8±0,10 б/мл-ге тең болды.

Протеолитикалық ферменттердің продукті *Aspergillus awamori* 22-96/2-10 дақылдарының белсенділік көрсеткіші иммобилизациялағаннан соң келесідей көрсеткіштерге ие болған: бастапқы дақыл – 22 – 3,5±0,28 б/мл, соңғы дақыл – 2-10 – 2,0±0,17 б/мл.

Aspergillus туысының культурасынан кешендік ферменттік препаратты алу. *Aspergillus oryzae M-6234* дақылдарының культуралық сұйықтығынан α-амилаза ферменттік препаратын бөліп алу үшін үздіксіз дақылдарды өсіру арқылы фильтрден өткізіліп жиналған, мұздатқышта сақталған 3 литр культуралдық сұйықтық мұздатқышта салқынданылған 12 литр этил спиртімен өңделініп, тұнбаға түсірілді.

Aspergillus awamori 22-96/2-10 дақылдарының культуралық сұйықтығы протеолитикалық ферменттік препарат алу үшін қолданылды. Жұмыс жүргізу барысында 3,5 литр культуралық сұйықтық жиналған. Мұздатқышта сақталған сұйықтық 14 литр салқынданылған этил спиртімен тұнбаға түсірілді.

Aspergillus awamori 16/1-8 дақылдарын культивирлеу арқылы жиналған культуралдық сұйықтық салқынданылған этил спиртімен әдебиет көздерінде көрсетілген қатынас принципі бойынша тұнбаға түсірілді. Жалпы пектиназа ферменттік препаратын алу үшін жиналған культуралдық сұйықтық мөлшері – 4 литрді құрады, ал оны өңдеуге кеткен этил спирт мөлшері – 16 литрге тең болды.

Жалпы культуралық сұйықтықтан алынған α-амилаза ферменттік препаратының мөлшері – 6,4 грамды құраса, протеолитикалық ферменттік препарат мөлшері – 1,44 грамға тең, ал бөлініп алынған пектиназа ферменттік препарат салмағы – 1,29 грамм болды.

Иммобилизацияланған *Aspergillus* туысының культуралдық сұйықтығынан белсенділігіне зерттеу жүргізілді (1-кесте).

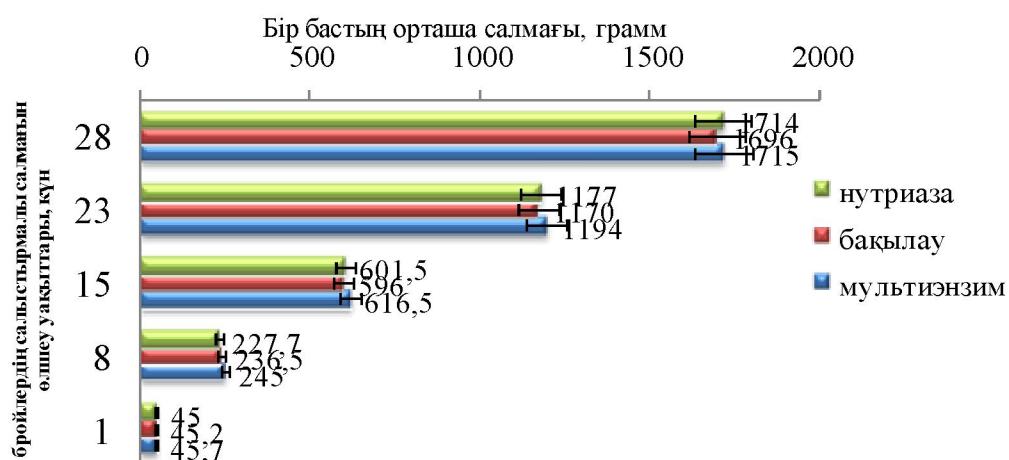
1-кесте – Құрғақ кешендік ферменттік препараттың белсенділігіне сипаттама

№	Құрғақ ферменттік препарат	Белсенділік көрсеткіштері
1	α-амилаза	209 310 – 215 000 бір./г
2	Пектиназа: ПМГЛ ПГ	14 570 бір./г 12 800 бір./г
3	Протеолитикалық фермент	43 300 бір./г

Зерттеу нәтижесінде тәжірибе үшін алынған ферменттер бастаны мерзімді өсіру кезінде тексерілген ферменттік белсенділік көрсеткіштерінен жоғары мән бергені белгілі болды, яғни құргақ күйінде алынған түрінде белсенділігін сактап, ұзак уақыт қолдануға мүмкіндік бере алатынына көз жеткізілді.

Кұс шаруашылығында қолданылатын терең сіңірледін жемдерді өңдеу үшін комплекстік ферменттік препараттың өндірісте қолдану. Комплектік ферменттік препараттың тиімділігін тексеру үшін бройлер үй құстарына тәжірибе жасалынды. Тәжірибе АО «Алель Агро» құс бірлестігінде жүргізілді. Эксперимент жүргізу барысында үш топқа (әр топ 24–26 бас балапаннан құралған) бөлінген бір тәуліктік бройлер балапандары қолданылды. Бірінші топ тәжірибелік мультиэнзимдік препарат қосылған жемді қолданса, екінші топ – ешқандай қоспа қосылған жемді, үшінші топ – *Kemin* (Бельгия) компаниясының өнімі нутриаза ферменттік препараты қосылған жемді қолданған.

Тәжірибе 1 ай көлемінде АҚ «Алель Агро» құс бірлестігінде жүргізілді. Жұмыс жүргізілу барысында жалпы тірі масса бойынша ферменттік препарат қоспасы қосылған жеммен қоректенген бройлер балапандарының салмақтарының мөлшері анықталынды.



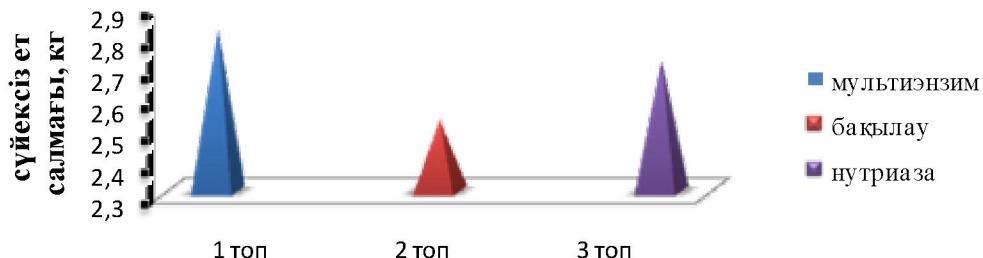
1-сурет – Бір бастың орташа салмагының жалпы зерттелу уақытындағы орташа мәнінің сызбасы

Құстарды соғғаннан соң бөлшектелген дене бөліктері өндірістік электрондық таразыда салыстырмалы түрде өлшеніп, үш топтың нәтижелері алынды (2-кесте).

2-кесте – Соғылғаннан кейінгі бройлер салмагы

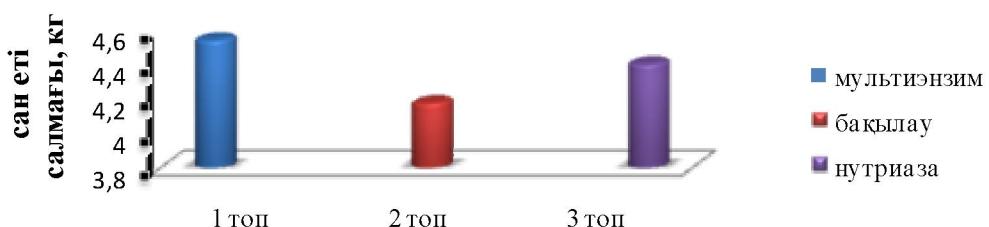
№	Бройлердің дene бөліктері	№ 1 топ		№ 2 топ		№ 3 топ	
		Мультиэнзим 24 бас		Бақылау 25 бас		Нутриаза 24 бас	
		кг	%	кг	%	кг	%
1	Бройлер балапаны	19,0±0,27		21,0±0,26		19,6±0,18	
2	Қанаттары	1,21±0,16	11,4±0,20	1,14±0,34	11,8±0,03	1,14±0,25	11,3±0,25
3	Сүйексіз ет (филе)	2,82±0,10	26,6±0,27	2,53±0,05	26,2±0,24	2,72±0,04	26,9±0,14
4	Сан еті	4,55±0,25	43,0±0,06	4,18±0,18	43,4±0,16	4,41±0,33	43,6±0,23
5	Қанқасы (етсіз)	1,52±0,06	14,4±0,17	1,40±0,45	14,5±0,10	1,42±0,45	14,0±0,34
6	Мойын	0,61±0,17		0,66±0,17		0,57±0,14	
7	Қарын	0,51±0,47		0,63±0,30		0,51±0,23	
8	Бауыр	0,67±0,12		0,64±0,22		0,70±0,10	
9	Жүрек	0,22±0,11		0,21±0,11		0,21±0,28	
10	Мойын бөліктері	0,47±0,13	4,4±0,10	0,68±0,15		0,47±0,35	
11	Тері	0,47±0,27		0,39±0,13	4,0±0,26	0,43±0,18	4,2±0,12
12	Ішек	1,94±0,10		2,30±0,05		2,29±0,53	
13	Тірі балапаннаның жалпы салмагы	40,61±0,06		41,6±0,16		40,5±0,20	
14	Бас саны	24		25		24	
15	Орташа мән	1,687±0,28		1,66±0,26		1,683±0,11	
16	Жалпы еттің салмагы	29,72±0,42	73,6±0,12	30,64±0,20	75,8±0,11	29,4±0,27	73,0±0,22

Құс шаруашылығындағы өндірістік көрсеткіштер көбіне құстардың сүйексіз ет (филе) және сан ет өнімділігіне байланысты қойылады. Сондықтан, үш топтың құстарынан алынған нәтижелер сүйексіз ет және сан еті салмағына бойынша салыстырмалы түрде есептеліп, өндедлі.



2-сурет – Салыстырмалы сүйексіз ет салмағының нәтижелері

- Кешенді ферменттік препараты қолданылған бірінші топтағы бір бастың сүйексіз ет салмағы орташа есептен – $2,82 \pm 0,10$ кг-ды ($26,6 \pm 0,27\%$);
- Ферменттер қосылмаған жемдермен қоректенген екінші бақылау тобының бір бас бройлер балапандарының сүйексіз ет салмағы – $2,53 \pm 0,05$ кг ($26,2 \pm 0,24\%$);
- «Нутриаза» ферменттік препараты қоланылған үшінші топтың балапандарының бір басының сүйексіз ет салмағы – $2,72 \pm 0,04$ кг ($26,9 \pm 0,14\%$) болған.



3-сурет – Салыстырмалы сан еті салмағы нәтижелері

- Кешенді ферменттік препараты қолданылған бірінші топтағы бір бастың сан ет салмағы орташа есептен – $4,55 \pm 0,25$ кг-ды;
- Ферменттер қосылмаған жемдермен қоректенген екінші бақылау тобының бір бас бройлер балапандарының сан ет салмағы – $4,18 \pm 0,18$ кг;
- «Нутриаза» ферменттік препараты қоланылған үшінші топтың балапандарының бір басының сан ет салмағы – $4,41 \pm 0,33$ кг болған.

Корытынды

1. *Aspergillus* туысының микромицеттерінің амилаза, пектиназа және протеолитикалық ферменттерінің биосинтездеу қасиетіне байланысты коллекциялық дақылдар арасынан *Aspergillus oryzae* M-6234 *Aspergillus awamori* 22-96/2-10 *Aspergillus awamori* 16/1-8 штамдары аталған ферменттердің продуценттері болып таңдал алынды;

2. Мицелийде жішшелі-кеуекті құрылымды қалыптастыруға және тәсениште жиналған биомассаны алып тастауға, ферменттердің биосинтезін ұзақ мерзімге дейін жүргізуге мүмкіндік беретін арнайы ерекше құрылғыны (А. к. № 1047954) *Aspergillus* туысына жататын микромицеттердің иммобилизациясы үшін қолданылды.

3. Пектинидыратушы ферменттердің продуценті *Aspergillus awamori* 16/1-8 дақылдарын культивирлеу кезінде 4 л культуралық сүйекшілдегінен 1,29 г препарат алынды. α-амилаза продуценті

Aspergillus oryzae M-6234 дақылдарын үздіксіз культивирлеу кезінде 3 литр культуралық сұйықтығынан 6,00 грамм құрғақ ферменттік препарат алынды. Протеолитикалық ферменттердің производенті *Aspergillus awamori* 22/2-10 дақылдарының 3,5 л культуралық сұйықтығынан 1,44 г құрғақ препарат алынды.

4. Кешенді фермент препаратына үй құстарын азықтандыру арқылы сынақ жүргізіліп, мультиэнзимдік препарат бельгиялық Kemin компаниясының «Нутриаза» ферменттік препаратына бәсекелес болатындағы нәтиже көрсетті, сәйкесінше 73,6% (мультиэнзим) бен 73,0% (нутриаза).

ӘДЕБІЕТ

- 1 Кретович В.Л. Введение в энзимологию. – М.: Наука, 1974. – 352 с.
- 2 Прист Ф. Внеклеточные ферменты микроорганизмов. – М.: Мир, 1987. – 117 с.
- 3 Назаров В. Применение комплексов ферментных препаратов в рационах цыплят-бройлеров // Передовой научно-производственный опыт в птицеводстве. Экспресс-инфо. – Сергиев-Посад, 1992. – С. 22-25.
- 4 Блиева Р.К., Белходжаева А.А Преимущества культивирования иммобилизованной культуры *Aspergillus awamori* 16 по сравнению со свободным мицелием // Биотехнология. – 1991. – Т. 22, № 3. – С. 62-64.
- 5 Патент №1760985НУ. Способ получения иммобилизованных клеток микроорганизмов или их частей / Зоотан Бенде, Андреа Эгреппи, Илона Харшаньи. – Опубл. 26.07.1989.
- 6 Рухлядева А.П., Горяева М.Г. Методы определения активности гидролитических ферментов. – М., 1971.
- 7 Патент №2038383 РФ. Способ получения иммобилизованного ферментного препарата, обладающего протеолитической и амилолитической активностями / Крусири Г.В., Севастьянова Е.В., Давиденко Т.И., Черно Н.К. – Опубл. 27.06.1995. – Бюл. № 18.
- 8 Патент №06012992 Япония. Способ получения иммобилизованной протеазы / Мотон Хирофуми, Фунутоми Синити. – Опубл. 23.02.1994
- 9 Albersheim P., Neukom, H., Deuel H. Über die bildung von undesattigten abbausproducten durechein pectin – abbauendes anzyme // Helvetica Chimica Acta. – 1960. – Vol. 43, N 10. – P. 1422-1426.

REFERENCES

- 1 Kretovich V.L. Vvedenie v jenzimologiju. – M.: Nauka, 1974. – 352 s.
- 2 Prist F. Vnekletochnye fermenty mikroorganizmov. – M.: Mir, 1987. – 117 s.
- 3 Nazarov V. Primenie kompleksov fermentnyh preparatov v racionah cypljat-broylerov // Peredovoj nauchno-proizvodstvennyj optyt v pticevodstve. Jekspres-infor. – Sergiev-Posad, 1992. – S. 22-25.
- 4 Blieva R.K., Belhodzhaeva A.A Preimushhestva kul'tivirovaniya immobilizovannoj kul'tury *Aspergillus awamori* 16 po sravneniju so svobodnym miceliem // Biotehnologija. – 1991. – T. 22, № 3. – S. 62-64.
- 5 Patent №1760985HU. Sposob poluchenija immobilizovannyh kletok mikroorganizmov ili ih chastej / Zootan Bende, Andrea Jegreshi, Ilona Harshan'i. – Opubl. 26.07.1989.
- 6 Ruhljadeva A.P., Gorjaeva M.G. Metody opredelenija aktivnosti gidroliticheskikh fermentov. – M., 1971.
- 7 Patent №2038383 RF. Sposob poluchenija immobilizovannogo fermentnogo preparata, obladajushhego proteoliticheskoy i amiloliticheskoy aktivnostjami / Krusir G.V., Sevast'janova E.V., Davidenko T.I., Cherno N.K. – Opubl. 27.06.1995. – Bjul. № 18.
- 8 Patent № 012992 Japonija. Sposob poluchenija immobilizovannoj proteazy / Moton Hirofumi, Funutomi Sin'iti. – Opubl. 23.02.1994
- 9 Albersheim P., Neukom, H., Deuel H. Über die bildung von undesattigten abbausproducten durechein pectin – abbauendes anzyme // Helvetica Chimica Acta. – 1960. – Vol. 43, N 10. – P. 1422-1426.

Резюме

P. K. Блиева, Ж. Б. Сулейменова, Ж. А. Исекакбаева,
Ж. К. Рахметова, А. Е. Нурлыбаева, Ж. К. Садуева

(РГП «Институт микробиологии и вирусологии» КН МОН РК, г. Алматы)

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ТРУДНОУСВОЯЕМЫХ КОРМОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

В ходе исследований получен комплексный ферментный препарат и проведены его испытания при вскармливании домашней птицы. Установлено, что добавление его в корм влияет на такие показатели, как привес массы тела цыплят – бройлеров и усвояемость компонентов корма. Был сделан вывод, что полученный ферментный препарат конкурентоспособен и не уступает по качеству бельгийскому ферментному препарату «Нутриаза» компании «Kemin».

Ключевые слова: птицеводство, роды *Aspergillus*, штамм-производент, пектиназа, α -амилаза, протеаза.

Summary

*R. K. Blyeva, Zh. B. Suleimenova, Zh. A. Iskakbaeva,
Zh.K. Rakhmetova, A. E. Nurlybayeva, Zh. K. Saduyeva*

(«Institute of microbiology and virology» CS MES RK, Almaty)

BIOTECHNOLOGY OF OBTAINING OF COMPLEX ENZYME PREPARATION FOR A DEEP PROCESSING OF RAW FEED MATERIALS IN POULTRY FARMING

During the research, the complex enzyme preparation obtained and carried out its tests under feeding poultry. Found that adding it to the diet affects variables such as body weight gain of chickens - broilers and digestibility of feed components. It was concluded that the resulting enzyme preparation competitively and not inferior in quality Belgian enzymatic preparation «Nutriaza» of the company «Kemin».

Keywords: poultry, childbirth Aspergillus, producing strain, pectinase, α -amylase, protease.

Поступила 09.04.2013 г.