



XҒТАР 65.31.13

Шолу мақала

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7263-2024-148-3-167-175>

Престелген түйіршіктерді өндіру құрылғысын жетілдіру

Ж.А.Сергибаева^{id}, Г.Б.Абдилова*^{id}, М.Е.Шаменов^{id}, Б.Б.Кабулов^{id},
А.Е.Еренгалиев^{id}

«Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

(E-mail: *abdilova1979@bk.ru)

Аңдатпа. Бұл мақала престелген түйіршіктерді өндіру құрылғысын жетілдіруге арналған. Түйіршіктелген жем жоғары тағамдық құндылығына байланысты мал шаруашылығы үшін перспективалы өнім ретінде қарастырылады. Грануляторды жемдік дақылдардан түйіршіктер өндірісінің негізі ретінде сипаттамасы ұсынылған. Гранулятордың негізгі элементтерінің бірі матрица, ол көптеген саңылаулары бар болат бөлігі болып табылады, ол арқылы түйіршіктеу кезінде қоректік масса қысыммен өтеді. Матрицалар жалпақ және сақиналы болып бөлінеді. Конструкциясы бойынша грануляторлар роликті, барабанды, табақша, қалақша, дірілді және айналмалы-центрифугалық болып бөлінеді. Грануляторлар сонымен қатар тұрмыстық және өндірістік болып бөлінеді, олардың бір-бірінен айырмашылығы әртүрлі өлшемдер мен өнімділікте. Бүгінгі таңда грануляторлар Ресейдің кейбір зауыттарында шығарылады. ҚР Президентінің жолдауына сүйене отырып, Қазақстанға агроөнеркәсіптік кешеннің шикізатын, оның ішінде құрама жем грануляторларын қайта өңдеуге арналған жабдықтардың өзіндік өндірісін жолға қою қажет. Зерттеу барысында престелген түйіршіктерді өндіруге арналған құрылғы жасалды. Жетілдірілген гранулятордың конструкциясы жұмысшы органдарына ең жоғары жүктемелерді азайтуға, сенімділікті арттыруға, жұмыс органдарының әрекет ету аймағына жем қоспасын беруді жақсартуға мүмкіндік береді. Гранулятор негізден (корпустан), біліктерден, түсіру қалақшасынан, матрицадан, шайбадан, ішкі алтыбұрышты бұрандадан, серіппелі стопорлы шайбадан, гайкадан, ішкі алтыбұрышты бұрандадан, үштіректерден, стопорлы шайбасынан, призмалық буаттан, сақинадан, бұрандадан, роликтен және тарту қалақшасынан тұрады. Жетілдірілген құрама жем грануляторының конструкциясы қарапайым және шағын. Оның конструкциясы сапалы және оңтайлы консистенциялы түйіршікті жем өндіруге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: құрылғы, престелген, түйіршік, матрица, тік білік

Түсті 17.05.2024 Жөнделді 10.08.2024 Мақұлданды 05.09.2024 Онлайн қолжетімді 30.09.2024

¹*хат-хабар үшін автор

Кіріспе

ҚР Президенті өз жолдауында агроөнеркәсіптік кешенді дамытуға көп көңіл бөлу керектігін айтып өтті. Ол сондай-ақ ауыл шаруашылық жануарларын өсіру кезінде оларды азықпен (жем) қамтамасыз ету мәселесін атап өтеді. «...Қазақстанның стратегиялық мақсаты – Еуразия құрлығындағы басты аграрлық орталықтың біріне айналу. Осы мақсатқа қол жеткіземіз десек, ең алдымен, өнімді жоғары деңгейде өңдеуге көшуіміз қажет. Онсыз болмайды. Біз алдағы үш жыл ішінде агроөнеркәсіптегі өңделген өнім үлесін 70 пайызға жеткізуіміз керек. Бұл – нақты міндет...» [1].

Түйіршіктелген жемнің тағамдық құндылығы жоғары болғандықтан мал шаруашылығы үшін перспективалы өнім екендігі белгілі. Әрбір түйіршікте малға немесе құсқа қажетті заттардың толық жиынтығы болады. Біріншіден, жануар түйіршікті толығымен жейді, тек ең дәмді компоненттерді таңдамайды. Екіншіден, ол тамақтануға аз энергия жұмсайды, тамақты мұқият шайнауға мүмкіндігі бар, нәтижесінде ол ағзаға жақсы сіңеді. Түйіршіктелген жем өндіріс процесінде дезинфекцияланады, жақсы сақталады және тасымалданады, механикалық және пневматикалық жүйелермен қамтамасыз етуге ыңғайлы. Түйіршіктелген жем өндірісін зерттеуге бірқатар шетелдік және отандық ғалымдардың ғылыми жұмыстары арналған [2-8].

Әдіснама

Гранулятор – жемдік дақылдардан түйіршіктер өндірудің негізі. Бұл араластырғышта дайындалған жем массасын престейтін құрылғы. Түйіршіктеу параметрлері жем түйіршіктерінің сапасына тікелей әсер етеді: ең алдымен, олар оның тығыздығына, сондай-ақ тағамдық құндылығын сақтауға әсер етеді [9-11]. Өнімнің тұтынушыға қажетті сапада жетуі үшін тығыздық маңызды, ал ұсақталған қалдықтар пайызы аз болуы тиіс.

Гранулятор матрицасы – бұл құрылғының негізгі элементтерінің бірі, түйіршіктеу кезінде көптеген тесікті болат бөлігінен қоректік масса қысым арқылы өтеді.

Матрицалар жалпақ және сақиналы болып бөлінеді.

Жазық матрица – цилиндрлі пресс-камераның түбі болып табылатын жазық диск тәрізді матрицасы бар аппарат.

Сақиналы матрица – бұл матрица жылдам айналатын сақина түрінде жасалған өндірістік жабдық. Мұндай құрылғыларда жұмысшы камера ішіне бекітілген айналмалы матрица мен пресс-білікшелер арасындағы тесіктер арқылы жем қоспасы сыртқа шығарылады.

Конструкциясы бойынша грануляторлар білікшелі, барабанды, табақшалы, қалақшалы, дірілді және роторлы – ортадан тепкіш болып бөлінеді.

Білікшелі грануляторлар жем ингредиенттерін матрицалы екі айналмалы роликтің көмегімен түйіршіктерге айналдырады. Қос роликтер қарама-қарсы бағытта айналады, қалыптасқан материалды қысады және итереді. Түйіршіктер сопақша түстес (бидайға ұқсас).

Барабанды грануляторлар - ішкі қалақшалары бар (центрифуга сияқты) қуыс цилиндр. Барабанның диаметрі 4 м-ге, ұзындығы 11 м-ге дейін. Ол рамаға көлбеу орналастырылған және екі осьте айналады. Бастапқы шикізат пен байланыстырушы

сұйықтық форсунка арқылы ішке жіберіледі. Айналу нәтижесінде ұнтақтан түйіршіктер пайда болады. Өнімділікгі 80 т/сағ дейін.

Табақшалы грануляторлар жұмыс істеу принципі бойынша барабанды грануляторларға ұқсас. Тек цилиндрдің орнына рамадағы табақшаның диаметрі 10-20% биіктігімен (диаметрі 0,5-тен 7 м-ге дейін) орнатылған. Өнімділігі 50 т/сағ дейін. Түйіршіктері дөңгелек.

Қалақшалы грануляторлар - бұл бір немесе екі айналмалы қалақшалы көлбеу білікті жабық корпуста орнатылған қондырғы. Бастапқы ұнтақ пен байланыстырушы сұйықтық жоғарыдан беріледі, ал түсіру төменде болады. Түйіршіктері илектелген.

Дірілді грануляторлар - серпімді элементтерге (серіппелерге) бекітілген көлбеу алаңдары (дірілді үстелдер) бар аппараттар. Бастапқы ұнтақ пен байланыстырушы сұйықтық үстінен беріледі. Дірілді механизмі үстелдің бетіне тербелмелі қозғалыс береді, ұнтақ домаланып, шарикке айналады. Төменгі жағында дөңгелек түйіршіктер конвейер таспасына түсіріліп, кептіруге жіберіледі.

Роторлы - ортадан тепкіш грануляторлар қозғалмайтын тік цилиндрлі және қалақшалы ішкі роторлар. Соңғысы бірнеше қатарда орналасқан және көлбеу бұрышын реттеу мүмкіндігі бар. Ұнтақ жоғарғы жағында, ал сұйықтық ортасында беріледі. Түйіршіктеу бұралған ауа ағындарындағы ортадан тепкіш күштер өрісінде жүзеге асырылады. Өнім төменнен шығады. Түйіршіктері дөңгелек.

Грануляторлар тұрмыстық және өндірістік болып бөлінеді. Тұрмыстық грануляторлар үй шаруашылықтарында, шағын өндірістерде қолданылады. Әдетте бұл өнімділігі сағатына 200 кг-нан аспайтын тегіс матрицалы аппарат.

Өнеркәсіптік құрама жем грануляторы - жақсартылған жұмыс режиміне есептелген сағатына 500 кг-нан өндіретін пресс. Өнеркәсіптік желіге арналған жем грануляторы ретінде, әдетте, жоғары өнімділікті сақиналы матрицалы аппарат таңдалады. Ең танымал «Amandus Kahl» компаниясы шығаратын тегіс матрицалы өнеркәсіптік престері де кездеседі.

Түйіршіктердің мөлшері матрицадағы тесіктер өлшеміне байланысты. Шошқалар үшін өлшемі 4 мм, сиырлар үшін өлшемі 6 мм, тауықтар үшін өлшемі 2 мм. Матрица үлкенірек және кішірек болуы мүмкін, диаметрі 100 мм және 1 метр болатын құрылғылар бар. Матрицаның диаметрі өнімділікке әсер етеді:

- 100 мм - 40 кг/сағ;
- 150 мм - 100 кг/сағ;
- 200 мм - 200 кг/сағ;
- 260 мм - 300 кг / сағ және т.б.

Ресейде «Курск гранулятор зауыты» «Соловей» түйіршіктелген құрама жемге арналған бірқатар құрылғыларды ұсынады. Бұл қондырғылардың басты артықшылықтарының бірі олардың әмбебаптығы. Оларды мал өсірушілер мен жем өндірушілер кез-келген құрамды өңдеу үшін жиі қолданады.

Ресейлік «АЛБ Групп» компаниясының грануляторларының модельдік қатары назар аударуға тұрарлық. ОГМ-0,8 және ОГМ-1,5 өнеркәсіптік грануляторларын ерекше атап өткен жөн. Олардың сапасы жем мен пеллет өндірушілерінің көптеген пікірлерімен расталады. Компания сағатына 0,5-тен 7 тоннаға дейінгі немесе одан да көп өнімділікті грануляторларды ұсынады.

Сондай-ақ, компания тұрмыстық грануляторлардың шағын модельдерін ұсынады. Мұндай құрылғылар тот баспайтын болаттан жасалған сапалы матрицалармен

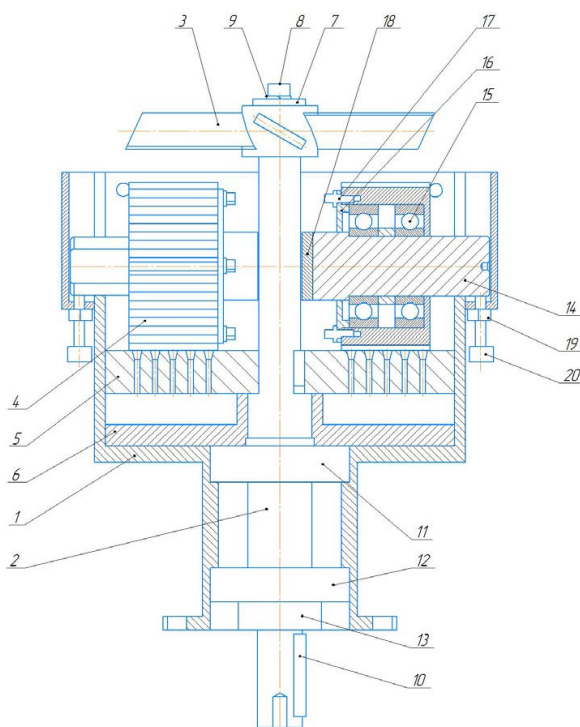
жабдықталған. Айта кету керек, сипатталған құрылғыларды өндіруде жоғары дәлдіктегі лазерлік кесу қолданылады. Нәтижесінде ешқандай қисықтықсыз тексерілген конструкциялар жасалады. Ең алдымен, грануляторлардың жұмысшы камералары туралы айтуға болады.

Біздің Республикамызда түйіршіктелген жем өндіру мәселесі толықтай шешімін таппаған. Бүгінгі таңда фермерлер мен шаруа қожалықтарының көпшілігі жануарларды азықтандыру үшін жем және биоқоспаларды шетелден сатып алуда. Сондықтан отандық құрама жем өндірісін, оның ішінде түйіршіктелген түрін өндіру қажеттілігі туындап отыр. Бұл үшін елімізде жеткілікті жағдайлар жасалған: шикізаттың болуы, өндірістік алаңдар және т.б.

Нәтижелер және талқылау

Зерттеу жүргізу барысында престелген түйіршіктерді өндіруге арналған құрылғы – гранулятор жетілдірілді (1 сурет). Жетілдірілген гранулятордың міндеті жұмысшы органдарына ең жоғары жүктемелерді азайту, сенімділікті арттыру, жұмысшы органдарының әрекет ету аймағына жем қоспасын беруді жақсарту болып табылады.

Техникалық нәтижеге гранулятордың тік білігі ұзартылып, оның соңында көлбеу орнатылған пышақтар бекітіліп, жем қоспасы қысым әсерінен жұмысшы органдарының әрекет ету аймағына жіберіледі.



1- сурет. Гранулятордың жалпы көрінісі

1 - негіз (корпус), 2 - білік, 3 - тарату қалақшасы, 4 - ролик, 5 - матрица, 6 - түсіру қалақшасы, 7 - шайба, 8 - ішкі алтыбұрышты бұранда, 9 - стопорлы серіппелі шайба, 10 - призмалы буат, 11, 12 - ұштіректер; 13 - стопорлы шайба, 14 - білік, 15 - ұштірек, 16 - ұштірек қақпағы, 17 - бұранда, 18 - сақина, 19 - гайка, 20 - ішкі алтыбұрышты бұранда.

Қорытынды

Гранулятор негізден (корпустан) 1 және тік біліктен 2 тұрады. Тік білікте тарату қалақшасы 3, роликтер 4, матрица 5 және түсіру қалақшасы 6 орнатылған. Тарату қалақшасы 3 тік білікте 2 шайбаның 7, ішкі алтыбұрышты бұранданың 8 және стопорлы серіппелі шайбаның 9 көмегімен ұсталады. Тік біліктегі 2 призмалық буат 10 үштіректерде 11, 12 орнатылған, олар стопорлы шайбамен 13 бекітілген. Роликтерде 4 қақпақты 16 үштіректе 15 орналасқан білік 14 бар. Ұштірек қақпағы 16 бұрандамен 17 ұсталады. Тік білік 2 және білік 14 сақина 18 арқылы өзара байланысты. Білік 14 гайкамен 19 және ішкі алтыбұрышты бұрандамен 20 бекітіледі. Жем қоспасы тарату қалақшасына 3 келіп түседі, роликтер 4 оны матрица 5 тесіктері арқылы итереді. Дайын қоспа түсіру қалақшасының 6 көмегімен сыртқа шығарылады. Гранулятордың жетегі электрқозғалтқыштан сынабелдікті беріліс арқылы жүзеге асырылады.

Сонымен, престелген түйіршіктерді өндіруге арналған құрылғыны жетілдіру міндеті орындалды. Жетілдірілген құрылғының конструкциясы қарапайым және шағын болып табылады. Оның конструкциясы сапалы және оңтайлы консистенциялы түйіршікті жем өндіруге мүмкіндік береді.

Авторлардың қосқан үлесі.

Шаменов М.Е. – Кіріспе жазған

Кабулов Б.Б. – Әдіснама жазған

Сергибаева Ж.А., Абдилова Г.Б. – Нәтижелер және талқылау жазғандар

Еренгалиев А.Е. – Қорытынды жазған

Әдебиеттер тізімі

1. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Қазақстан халқына Жолдауы, <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-adiletti-kazakstannyn-ekonomikalyk-bagdary-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-18333>, 01.09.2023.

2. Белооков А, Белоокова О, Журавлев В, Гритсенко С, Бобылева И, Ермолова Е, Ермолов С, Матросова И, Ребезов М and Пономарев Е. 2019 Using of EM-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves International Journal of Engineering and Advanced Technology 8 (4) 1058–61.

3. Шарипова А, Хазиев Д, Канарейкина С, Канарейкин В, ребезов М, Казанина М, Андреева А, Окусханова Е, Есмбеков У и Быкова О. 2017 The effects of a probiotic dietary supplementation on the amino acid and mineral composition of broilers meat Annual Research and Review in Biology 21 (6) 1–7 DOI: 10.9734/ARRB/2017/38429.

4. Zhonga R Z, Fang Y, Zhou D W, Sunc X Z, Zhoue C S and He Y Q 2018 Pelleted total mixed ration improves growth performance of fattening lambs Animal Feed Science and Technology 242 127–34 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2018.06.008.

5. Zhang C, Li M M, Al-Marashdeh O, Gan L P, Zhang C Y and Zhang G G 2019 Performance, rumen fermentation, and gastrointestinal microflora of lambs fed pelleted or unpelleted total mixed ration Animal Feed Science and Technology 253 22–31 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2019.05.003.

6. Ehab Bo Trabi, Hossam-eldin Seddika, Fei Xie, Xinfeng Wang, Junhua Liu and Shengyong Mao 2020 Effect of pelleted high-grain total mixed ration on rumen morphology, epithelium associated microbiota and gene expression of proinflammatory cytokines and tight junction proteins in Hu sheep Animal Feed Science and Technology 263 114453 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114453.

7. Ileleji K E, Yi Li, Ambrose K R P, and Doane Perry H 2016 Experimental investigations towards understanding important parameters in wet drum granulation of corn stover biomass Powder Technology 300 126–35 DOI: 10.1016/j.powtec.2016.01.034.

8. Li Xiao-Qin, Xu Huai-Bing, Sun Wen-Tong, Xu Xiao-Ying, Xu Zhen and Leng Xiang-Jun 2018 Grass carp fed a fishmeal-free extruded diet showed higher weight gain and nutrient utilization than those fed a pelleted diet at various feeding rates Aquaculture 493 283–88 DOI: 10.1016/j.aquaculture.2018.04.058

9. Massuquetto A, Panisson J C, Marx F O, Surek D, Krabbe E L and Maiorka A 2019 Effect of pelleting and different feeding programs on growth performance, carcass yield, and nutrient digestibility in broiler chickens Poultry Science 98 (11) 5497–03 DOI: 10.3382/ps/pez176.

10. Okolie P Ch, Chukwujike I Ch, Chukwuneke J L and Dara J E 2019 Design and production of a fish feed pelletizing machine Heliyon 5 (6) DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02001.

11. Boltz T P, Boney J W, Shen C, Jaczynski J and Moritz J S 2019 The effect of standard pelleting and more thermally aggressive pelleting utilizing a hygieniser on feed manufacture and reduction of enterococcus faecium, a salmonella surrogate Journal of Applied Poultry Research 28 (4) 1226–33 DOI: 10.3382/japr/pfz088

Ж.А.Сергибаева, Г.Б.Абдилова*, М.Е. Шаменов, Б.Б. Кабулов, А.Е. Еренгалиев

НАО «Университет имени Шакарима города Семей»,

Семей, Казахстан

Разработка устройства для производства прессованных гранул

Аннотация. Статья посвящена разработке устройства для производства прессованных гранул. Рассмотрены гранулированные корма как перспективный продукт для животноводства из-за их высокой пищевой ценности. Приведено описание гранулятора как основы производства гранул из кормовых культур. Одним из ключевых элементов гранулятора является матрица, представляющую собой стальную деталь со множеством отверстий, через которую под давлением пропускается питательная масса при гранулировании. Матрицы делятся на плоские и кольцевые. Грануляторы по конструкции также делятся на валковые, барабанные, тарельчатые, лопастные, вибрационные и роторно-центробежные. Грануляторы также бывают бытовые и промышленные, отличие которых друг от друга заключается в разных габаритных размерах и производительности. На сегодняшний день выпуск грануляторов осуществляется на некоторых заводах России. Исходя из послания Президента РК следует, что Казахстану необходимо наладить собственное производство оборудования для переработки сырья агропромышленного комплекса, в том числе и грануляторов комбикормов. В ходе исследований нами разработан гранулятор комбикорма. Конструкция разработанного гранулятора позволит снизить пиковые нагрузки на рабочие органы, повысить надежность, улучшить подачу кормовой смеси в зону

действия рабочих органов. Гранулятор состоит из основания (корпуса), валов, выгрузочной лопасти, матрицы, шайбы, винта с внутренним шестигранником, пружинной стопорной шайбы, гайки, винта с внутренним шестигранником, подшипников, стопорной шайбы, призматической шпонки, кольца, винта, ролика и распределительной лопасти. Разработанный гранулятор комбикорма имеет простую конструкцию и компактный внешний вид. Его конструкция позволит вырабатывать гранулированные корма хорошего качества и оптимальной консистенции.

Ключевые слова: устройство, прессованный, гранула, матрица, вертикальный вал

Zh. Sergibaeva, G. Abdilova*, M. Shamenov, B. Kabulov, A. Yerengaliev

Shakarim University, Semey, Kazakhstan

The development of a device for the production of pressed granules

Abstract: The article is devoted to the development of a device for the production of pressed granules. Granular feed is considered as a promising product for animal husbandry due to their high nutritional value. The description of the feed granulator as the basis for the production of pellets from fodder crops is given. One of the key elements of the granulator is a matrix, which is a steel part with many holes through which the nutrient mass is passed under pressure during granulation. The matrices are divided into planar and annular. Granulators by design are also divided into roller, drum, disc, blade, vibrating and rotary-centrifugal. Granulators can also be domestic and industrial, which differ from each other in different overall dimensions and performance. To date, the production of granulators is carried out at some plants in Russia. Based on the message of the President of the Republic of Kazakhstan, it follows that Kazakhstan needs to establish its own production of equipment for processing raw materials of the agro-industrial complex, including feed pellets. In the course of our research, we have developed a feed granulator. The design of the developed granulator will reduce peak loads on the working bodies, increase reliability, and improve the feed mixture supply to the area of operation of the working bodies. The granulator consists of a base (housing), shafts, an unloading blade, a die, a washer, a screw with an internal hexagon, a spring lock washer, a nut, a screw with an internal hexagon, bearings, a lock washer, a prismatic key, a ring, a screw, a roller and a distribution blade. The developed feed granulator has a simple design and compact appearance. Its design will allow the production of granular feed of good quality and optimal consistency.

Keywords: device, pressed, granule, matrix, vertical shaft.

References

1. Message from The Prezident of State Kassym-Jomart Tokayev to the people of Kazakhstan “Economic course of a Just Kazakhstan”, regional socio-political newspaper “Akmola Pravda”, 01.09.2023.
2. Belookov A, Belookova O, Zhuravel V, Gritsenko S, Bobyleva I, Ermolova E, Ermolov S, Matrosova Y, Rebezov M and Ponomarev E 2019 Using of EM-technology (effective microorganism) for increasing the productivity of calves International Journal of Engineering and Advanced Technology 8 (4) 1058–61.
3. Sharipova A, Khaziev D, Kanareikina S, Kanareikin V, Rebezov M, Kazanina M, Andreeva A, Okuskhanova E, Yessimbekov Z and Bykova O 2017 The effects of a probiotic dietary supplementation

on the amino acid and mineral composition of broilers meat Annual Research and Review in Biology 21 (6) 1–7 DOI: 10.9734/ARRB/2017/38429.

4. Zhonga R Z, Fang Y, Zhou D W, Sunc X Z, Zhoue C S and He Y Q 2018 Pelleted total mixed ration improves growth performance of fattening lambs Animal Feed Science and Technology 242 127–34 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2018.06.008.

5. Zhang C, Li M M, Al-Marashdeh O, Gan L P, Zhang C Y and Zhang G G 2019 Performance, rumen fermentation, and gastrointestinal microflora of lambs fed pelleted or unpelleted total mixed ration Animal Feed Science and Technology 253 22–31 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2019.05.003.

6. Ehab Bo Trabi, Hossam-eldin Seddika, Fei Xie, Xinfeng Wang, Junhua Liu and Shengyong Mao 2020 Effect of pelleted high-grain total mixed ration on rumen morphology, epithelium associated microbiota and gene expression of proinflammatory cytokines and tight junction proteins in Hu sheep Animal Feed Science and Technology 263 114453 DOI: 10.1016/j.anifeedsci.2020.114453.

7. Ileleji K E, Yi Li, Ambrose K R P, and Doane Perry H 2016 Experimental investigations towards understanding important parameters in wet drum granulation of corn stover biomass Powder Technology 300 126–35 DOI: 10.1016/j.powtec.2016.01.034.

8. Li Xiao-Qin, Xu Huai-Bing, Sun Wen-Tong, Xu Xiao-Ying, Xu Zhen and Leng Xiang-Jun 2018 Grass carp fed a fishmeal-free extruded diet showed higher weight gain and nutrient utilization than those fed a pelleted diet at various feeding rates Aquaculture 493 283–88 DOI: 10.1016/j.aquaculture.2018.04.058

9. Massuquetto A, Panisson J C, Marx F O, Surek D, Krabbe E L and Maiorka A 2019 Effect of pelleting and different feeding programs on growth performance, carcass yield, and nutrient digestibility in broiler chickens Poultry Science 98 (11) 5497–03 DOI: 10.3382/ps/pez176.

10. Okolie P Ch, Chukwujike I Ch, Chukwuneke J L and Dara J E 2019 Design and production of a fish feed pelletizing machine Heliyon 5 (6) DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02001.

11. Boltz T P, Boney J W, Shen C, Jaczynski J and Moritz J S 2019 The effect of standard pelleting and more thermally aggressive pelleting utilizing a hygieniser on feed manufacture and reduction of enterococcus faecium, a salmonella surrogate Journal of Applied Poultry Research 28 (4) 1226–33 DOI: 10.3382/japr/pfz088

Авторлар туралы мәлімет:

Ж.А. Сергибаева – технологиялық жабдықтар мен машинажасау кафедрасының PhD докторанты, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

Г.Б. Абдилова – техника ғылымдарының кандидаты, технологиялық жабдықтар мен машинажасау кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

М.Е. Шаменов – техника ғылымдарының кандидаты, технологиялық жабдықтар мен машинажасау кафедрасының оқытушысы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

Б.Б. Кабулов – техника ғылымдарының кандидаты, технологиялық жабдықтар мен машинажасау кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

А.Е. Еренғалиев – техника ғылымдарының кандидаты, технологиялық жабдықтар мен машинажасау кафедрасының профессоры, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей, Қазақстан

Сергибаева Ж.А. – PhD докторант кафедрасы «Технологическое оборудование и машиностроение», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Семей, Казахстан

Абдилова Г.Б. – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедрасы «Технологическое оборудование и машиностроение», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Семей, Казахстан

Шаменов М.Е. – кандидат технических наук, преподаватель кафедрасы «Технологическое оборудование и машиностроение», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Семей, Казахстан

Кабулов Б.Б. – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедрасы «Технологическое оборудование и машиностроение», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Семей, Казахстан

Еренғалиев А.Е. – кандидат технических наук, профессор кафедрасы «Технологическое оборудование и машиностроение», НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Семей, Казахстан

Zh. Sergibaeva – PhD student of the The Department of technological equipment and machine engineering, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

G. Abdilova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the The Department of technological equipment and machine engineering, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

M. Shamenov – Candidate of Technical Sciences, teacher of the The Department of technological equipment and machine engineering, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

B. Kabulov – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the The Department of technological equipment and machine engineering, Shakarim University, Semey, Kazakhstan

A. Yerengaliyev – Candidate of Technical Sciences, Professor of the The Department of technological equipment and machine engineering, Shakarim University, Semey, Kazakhstan



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).