

FTAMP 65.01.81

М.Е. Ержанова | ©



Техн. ғылым. канд., доцент м.а.

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-6496-2693>

М.Х. Дулати атындағы Тараз өңірлік университеті,



Тараз қ., Қазақстан Республикасы

mira_dias@mail.ru<https://doi.org/10.55956/XTWA3366>

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІНІ ПАЙДАЛАНЫП АҒЫНДАҒЫ ҰННЫҢ ДИСПЕРСИЯСЫН АНЫҚТАУ

Аңдатпа. Ұнды тарту – ұн тарту өнеркәсібіндегі ең маңызды кезеңдердің бірі болып табылады. Ұнның сапасы негізінен еліміздегі барлық дерлік тұтынушылардың күнделікті тамақтану рационына кіретін дайын нан өнімдерінің сапасын көрсетеді. Сондықтан ұн сапасын бақылау маңызды өндірістік процесс болып табылады. Мақалада ұнның дисперсиясын анықтауда нейрондық желіні пайдалану қарастырылған. Нейрондық желілерді пайдалану басқару объектісінің техникалық күйлерін жіктеудің сызықтық емес есептерін шешуге мүмкіндік береді.

Тірек сөздер: ұн өндірісі, технологиялық процесс, нейрондық желі, көпқабатты перцептрон.



Ержанова, М.Е. Нейрондық желіні пайдаланып ағындағы ұнның дисперсиясын анықтау [Мәтін] / М.Е. Ержанова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2022. – №1(75). – Б.65-70. <https://doi.org/10.55956/XTWA3366>

Кіріспе. Нан және нан өнімдері адамның тамақтануында маңызды рөл атқарады, өйткені олар адам ағзасына қажет қоректік заттар мен энергияның физиологиялық қажеттіліктерінің маңызды бөлігін қамтамасыз етеді, сонымен қатар тұтынушылардың кең ауқымы үшін жеткілікті қолжетімді азық-түлік өнімдері болып табылады.

Осыған байланысты ұн тарту кәсіпорындарында астықты ұтымды пайдалану әрқашан ұн тарту өнеркәсібінің ең өзекті міндеті болды және болып қала береді. Ұн тарту өнеркәсібінде астық ресурстарын тиімді пайдалану шикізат шығындарының жеткілікті жоғары деңгейін төмендетуді және жоғары сапалы ұн өндіруді қамтамасыз етеді [1].

Ұн өндірісінің технологиялық процесін келесі негізгі кезеңдерге бөлуге болады, оларда тәуелсіз жабдық түрлері қатысады:

Бірінші кезең. Астықты қабылдау және диірменде сақтау. Астықты элеваторға қабылдайды, орналастырады және сақтайды. Астық қорының кем дегенде айлық диірмен қуаты болуы ұсынылады. Элеваторға астық оның сапа көрсеткіштерін ескере отырып салынады.

Екінші кезең. Астықтың ұнтақтау (ұсақтау) партияларын қалыптастыру. Ұсақтау – өзара тіркесу күшінен арылтуға қатты материалдардың жоғары қабатының көбеюіне алып келетін, жұмыс органдары арқылы өнімдерге механикалық әсер ету процесі.

Тағам өндірісінде ұсақтауды, жеміс-жидектерді, көкөністерді және т.б. өңдеу кезінде биохимиялық және диффузиялық процестердің жылдамдығын көтеру мақсатында қатты материалдардың беткі жағын арттыру үшін қолданады, сонымен қатар, тағам қалдықтарын қайта өңдеу процесінде де кәдеге асырады. Ұсақтау, ұн-жарма, ет, қантты-қызылша, спирттік, сыра қайнату, қалбырлық және өзге де өндірістерде кеңінен қолданылады.

Элеваторда ұнтақтау партиялары да құрылады. Ол үшін астықты әртүрлі сапа көрсеткіштері бойынша араластырып, сапа көрсеткіштеріне қойылатын талаптарға сәйкес келетін осындай астық партияларын алады. Дайындалған қоспа максималды шығымдылықпен және жоғары пісіру сапасымен ұн өндіруді қамтамасыз етуі керек. Ұнның сапасы дәнді ұнтақтау бөліктерінің дұрыс дайындалуына тікелей байланысты болады.

Үшінші кезең. Астықты ұнтақтауға дайындау. Астықты ұнтақтауға жіберер алдында оны қоспалардан тазартады, бетін өңдейді, астық соңғы тазартуға және гидротермиялық өңдеуге ұшырайды.

Төртінші кезең. Астықты ұнға тарту. Ұн тарту – ұн өндіру процесінің ең маңызды кезеңі, бұл процесс астық бойынша процестер мен операциялардың жиынтығы болып табылады. Тұтастай алғанда, ұн алу процесін дәннің орталық бөлігін (эндоспермді) қабықтардан бөлудің дәйекті көп процесі ретінде қарастыруға болады. Дәннің бір партиясынан ұнтақтау кезінде химиялық құрамы, тағамдық құндылығы, органолептикалық және технологиялық қасиеттері бойынша әртүрлі ұн түрлерін алуға болады.

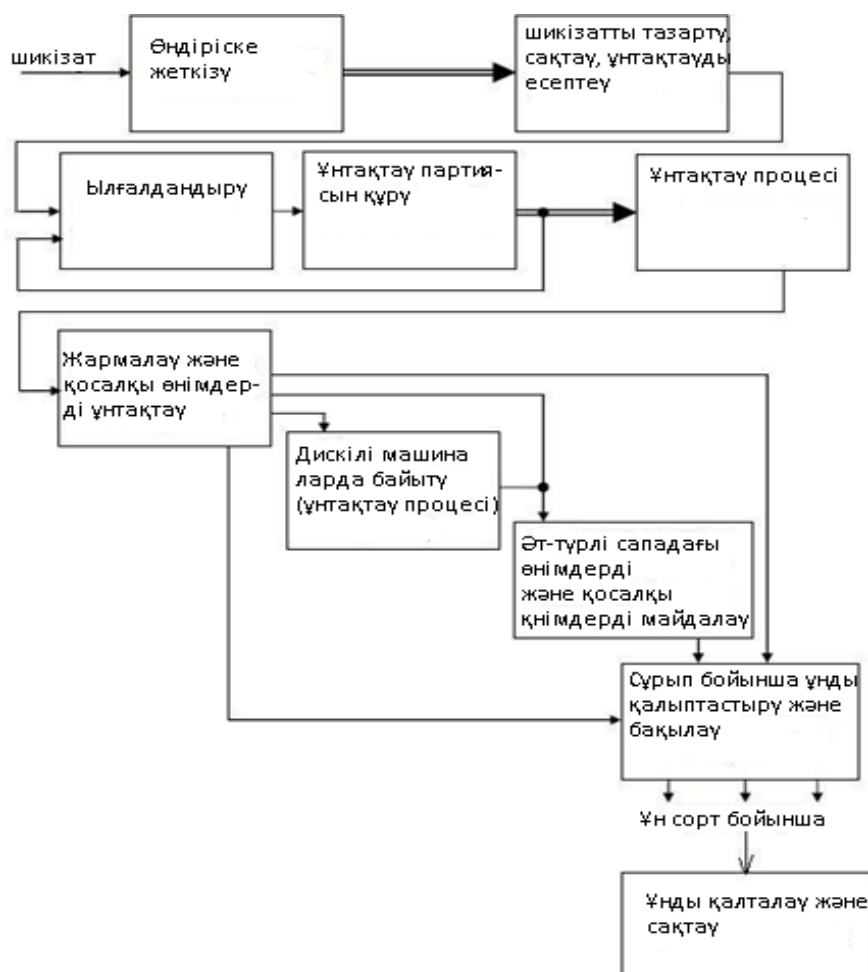
Бесінші кезең. Ұнды жинау және сақтау. Ұн өндіру процесінің маңызды кезеңдерінің бірі ұнды сақтау болып табылады. Ұнның өз қасиетін сақтайтыны - сусымалы және контейнерлік қоймалардың дұрыс жобалануына байланысты болады.

Шикізаттың көптеген түрлерін жеткізу мен сақтаудың бос (қапталмаған) әдісі кең тараған. Шикізатты бос қалпында көптеп жеткізу және сақтау кезінде, шикізатты контейнерлік сақтаумен салыстырғанда, қоймадағы жұмысшылар саны күрт қысқарады, қоймалардың санитарлық жағдайы жақсарады, өндіріс мәдениеті көтеріледі, шикізаттың шығыны азаяды, айтарлықтай экономикалық нәтижеге қол жеткізу мүмкіндігі бар.

Толығырақ ұн өндірудің технологиялық процесінің кезеңдері және материал ағындары 1-суретте көрсетілген.

Зерттеу әдістері мен шарттары. Дәнді ұнға, ұнды нанға өңдеу кезінде жүретін физикалық-химиялық және биохимиялық процестер де ұнтақтау дәрежесіне қатты тәуелді. Липидтік фракцияға айтарлықтай әсер ететін ұнды ұнтақтау және одан әрі сақтау кезінде газ тәрізді оттегінің сіңірілуі оның жалпы бетінің өлшемімен тығыз байланысты, бұл камырдың түзілу жылдамдығы үшін және осы процесс кезінде сіңірілетін су мөлшері үшін үлкен маңызға ие.

Ұн тартатын зауыттарда ұнның ұсақтығын анықтау үшін електен өткізу әдісі қолданылады. Бидай ұны үшін белгіленген мөлшерлік нормативтер жоғары сортты ұн бойынша осы көрсеткішті тек №43 (49/52 ПА) елеуіштегі қалдық бойынша, бірінші және екінші сұрыпты ұнның мөлшерін бағалау - екі көршілес елеуіштердің түсу және өту фракцияларының мандері бойынша бағалауды көздейді. Ұнның мөлшерін мұндай бағалау оның ұсақтығы мен гранулометриялық құрамы туралы жеткілікті мәлімет бермейді.



1-сурет. Ұн өндірісіндегі технологиялық процестің негізгі кезеңдері

Ғылыми-зерттеу жұмыстарында ұнның ұсақтығын зерттеу үшін елеуіштік талдаудан басқа, негізінен ұсақтығын анықтаудың жанама әдістері – седиметриялық әдіс және меншікті бетінің ауданын өлшеу әдісі қолданылды. Микроскопиялық әдіс аса еңбекті қажет ететіндіктен ғылыми-зерттеу жұмыстарында кеңінен қолданылмайды.

Соңғы онжылдықтардағы компьютерлік технологиялардың дамуы электронды есептеу машиналарын (ЭВМ) ұнтақ материалдардың дисперсті құрамын микроскопиялық зерттеу үшін пайдалануға мүмкіндік берді, бұл талдаудың ұзақтығы мен күрделілігін айтарлықтай қысқартады, талдау нәтижелеріне зерттеушіге байланысты субъективті факторлардың әсерін азайтады.

Сонымен, ұсақ дисперсті ұнтақ материалдардың майдалығы мен гранулометриялық құрамын анықтау үшін гранулометриялық өлшейтін аспап зерттеу орталығында жасалды. Бұл құрылғы, атап айтқанда, ұнның ұсақтығын және гранулометриялық құрамын зерттеуге мүмкіндік береді.

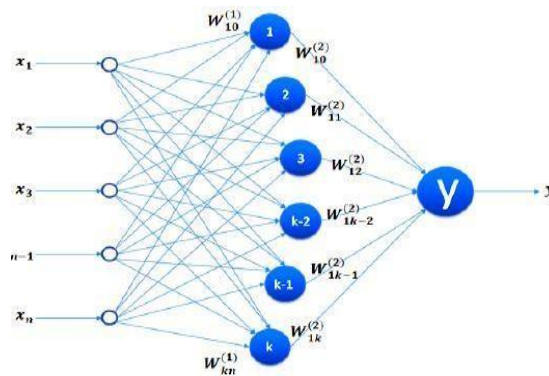
Ұнның ұсақтығын анықтаудың жоғарыда аталған әдістерінің барлығы зертханалық әдістер болып табылады және оларды ағынмен қолдануға болмайды. Сондықтан біздің алдымызда осы мәселені шешу үшін интеллектуалды технологияларды қолдану міндеті тұр.

Бұл мәселенің шешімі ағындағы ұнның дисперсиясын анықтау үшін нейрондық технологияларды қолдану болуы мүмкін [3].

Соңғы жылдардағы үрдіс диагностикалық ақпаратты сызықты емес өңдеудің жаңа әдістеріне негізделген нейрондық желілерді пайдалана отырып, автоматтандырылған зияткерлік жабдықты бақылау жүйелерін құру болып табылады. Мұндай жүйелер динамикалық өздігінен білім алу және технологиялық объектінің (ТО) басқару жүйесінің нақты өндірістік жағдайларға бейімделу принципіне негізделген [4].

Нейрондық желілерді пайдалану басқару объектісінің техникалық күйлерін жіктеудің сызықтық емес есептерін шешуге, уақыт бойынша технологиялық процестің параметрлерінің өзгеруін болжау мәселесін шешуге, технологиялық процестің және технологиялық жабдықтың өнімділік көрсеткіштерінің сапасын бағалаудың субъективті құрамдас бөлігін барынша азайтуға мүмкіндік береді. [5].

Зерттеу нәтижелері. Нейрондық желіні құру кезінде алдымен шешілетін мәселенің күрделілігіне сәйкес оның құрылымын таңдау керек. Көптеген зерттеулер оңтайлы желі архитектурасы болатын бір жасырын қабаты бар көпқабатты перцептрондық типті желіні пайдалану қажеттілігін көрсетті, өйткені бұл жағдайда оқыту нәтижесі бір қабатты желіні пайдаланудан әлдеқайда жақсырақ болып шығады. Бірқабатты нейрондық желілерді талдау олардың төмен есептеу қабілетіне байланысты мәселені шешуге жарамсыздығын көрсетті. Жұмыстың одан әрі эксперименттік бөлігі көпқабатты перцептрон сияқты көпқабатты кері бағыттағы нейрондық желілерді қолдану арқылы жүзеге асырылды. Бұл типтегі желі 2-суретте көрсетілген құрылымға ие және берілген тапсырмаларды шешу үшін ең перспективалы болып табылады [6].



2-сурет. Көпқабатты перцептрон сияқты, көпқабатты тікелей тарату нейрондық желісінің құрылымы

Нейрондық желіні мына формуламен сипаттауға болады:

$$\sum_j \left(\sum_i X_i \times W_{1ij} \right) \times W_{2jk} \quad (1)$$

мұндағы: X_i - кіріс параметрінің мәні; W_{1ij} - i -к кіріс j -к бірінші қабат нейронының байланысы; W_{2jk} - j -к бірінші қабат нейронының және k -к екінші қабатының байланысы

Нейрондық желінің жұмыс істеу принципі келесідей: шығыстары белгілі кіріс параметрлерінің жиынтықтары нейрондық желі арқылы беріледі.

Нейрондар қосылыстарының салмақтық коэффициенттерін есептеу - желіні оқыту орын алады. Жасанды нейрондық желілерді оқыту дегеніміз тапсырманы тиімді шешу үшін коэффициенттердің сигналдарына әсер ететін нейрондар арасындағы байланыстардың құрылымын және синаптикалық байланыстардың салмақтарын реттеу процесін білдіреді. Содан кейін, егер шығыс параметрлері белгісіз кіріс параметрлері берілсе, онда нейрондық желі салмақ коэффициенттері негізінде шығыс параметрлерінің мәнін болжауды жасайды.

Қорытынды. Осылайша, ағындағы ұнның дисперсиясын зертханалық зерттеулерсіз анықтауға болады, бұған дейін бұл үрдісте біраз қиындықтар болған. Өнімнің сапасына барынша толық баға беру үшін тек бір рет бірқатар сынақтарды өткізу қажет. Алынған нәтижелерге сүйене отырып, нейрондық желіні оқытуға және оны ұнның барлық келесі партияларының сапасын бағалау үшін пайдалануға мүмкіндік бар.

Сонымен қатар, астық өңдеу кәсіпорының жабдықтарын бақылау және техникалық диагностикалаудың жоғары тиімді жүйесін салу деректерді сызықтық емес өңдеуге арналған қазіргі заманғы математикалық аппаратты қолданбау мүмкін емес. Мұндай құрылғы нейрондық желі деректерін талдау технологиясы болып табылады.

Нейрондық желіні талдауды сәтті қолдану үшін әртүрлі жұмыс режимдеріндегі және техникалық жағдайлардағы машиналардың диагностикалық параметрлері туралы статистикалық мәліметтердің үлкен көлемі болуы қажет.

Әдебиеттер тізімі

1. Карелина, Е.Б. Автоматизация процесса бестарного хранения муки [Текст] / Е.Б. Карелина, М.М.Благовещенская, С.Б.Кириллов, И.Г.Благовещенский, Д.Ю.Клехо // Хранение и переработка сельхозсырья.- 2015.- № 4.- С. 12-15.
2. Карелина, Е.Б. Автоматизация процесса бестарного хранения муки [Текст] / Е.Б. Карелина, М.М.Благовещенская, С.Б.Кириллов, И.Г.Благовещенский, Д.Ю.Клехо // Хранение и переработка сельхозсырья.- 2015.- № 4.- С. 36-39.
3. Карелина, Е.Б. Контроль качества хранения муки с применением нейросетевых технологий [Текст] / Е.Б.Карелина, М.М.Благовещенская, Д.Ю.Клехо, И.Г.Благовещенский, А.Э.Козловская // Материалы V международной научно-практической конференции. 21 век: фундаментальная наука и технологии. – М.: Изд-во МГУПП, 2014. - С.154-155.
4. Благовещенская, М.М. Использование интеллектуальных технологий для контроля качества творага [Текст] / М.М. Благовещенская, Г.Р. Давыдова, Н.А. Семина, И.Г.Благовещенский // Вестник ВГУИТ. –2014.- №2.- С.83-89.
5. Благовещенская, М.М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами [Текст]: учеб. для вузов / М.М.Благовещенская, Л.А.Злобин .– М.: Высш. шк., 2010. - 768 с.

Материал редакцияға 01.03.22 түсті.

М.Е. Ержанова

Таразский региональный университет имени М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ МУКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Аннотация. Мукомольное производство является важнейшим этапом в мукомольном производстве. От качества муки зависит качество готовых хлебулочных изделий, которые входят в повседневный рацион практически всех

потребителей в нашей стране. Поэтому контроль качества муки является важным производственным процессом. В статье рассматривается использование нейронных сетей при определении дисперсности муки. Использование нейронных сетей позволяет решать нелинейные задачи классификации технических состояний объекта управления.

Ключевые слова: производство муки, технологический процесс, нейронная сеть, многослойный перцептрон.

M.E. Yerzhanova

Taraz Regional University named after M.Kh. Dulaty, Taraz, Kazakhstan

DETERMINATION OF THE DISPERSITY OF FLOUR USING A NEURAL NETWORK

Abstract. Grind in flour- is the most important stage in mukomol production. From the quality of flour and depends on the quality of ready-made bread products, which are included in the daily ration of practically all consumers in our country. Therefore, the control of the quality of the flour is an important production process. The article considers the use of neural networks in determining the dispersion of the flour. The use of neural networks allows to solve nonlinear tasks in the classification of technical conditions of the control object.

Keywords: production of flour, technological process, neural network, multilayer perceptron.

References

1. Karelina E.B., Blagoveshchenskaya M.M., Kirillov S.B., Blagoveshchensky I.G., Klekho D.Yu. Avtomatizatsiya protsessa bestarnogo khraneniya muki [Automation of the process of bulk storage of flour] // Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya [Storage and processing of agricultural raw materials]. 2015, No.4, P.12-15. [in Russian].
2. Karelina E.B., Blagoveshchenskaya M.M., Kirillov S.B., Blagoveshchensky I.G., Klekho D.Yu. Avtomatizatsiya protsessa bestarnogo khraneniya muki [Automation of the process of bulk storage of flour] // Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya [Storage and processing of agricultural raw materials]. 2015, No.4, P.36-39. [in Russian].
3. Karelina E.B., Blagoveshchenskaya M.M., Klekho D.Yu., Blagoveshchensky I.G., Kozlovskaya A.E. Kontrol' kachestva khraneniya muki s primeneniye neyrosetevykh tekhnologiy [Quality control of flour storage using neural network technologies] // Materialy V mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 21 vek: fundamental'naya nauka i tekhnologii [Materials of the V international scientific-practical conference. 21st century: fundamental science and technology]. - Moscow: Publishing House of MGUPP, 2014.- P. 154-155. [in Russian].
4. Blagoveshchenskaya M.M., Davydova G.R., Semina N.A., Blagoveshchensky I.G. Ispol'zovaniye intellektual'nykh tekhnologiy dlya kontrolya kachestva tvoroga [The use of intelligent technologies for quality control of cottage cheese] // VSUIT Bulletin. –2014.- No.2.- P.83-89. [in Russian].
5. Blagoveshchenskaya M.M., Zlobin L.A. Informatsionnyye tekhnologii sistem upravleniya tekhnologicheskimi protsessami [Information technology of process control systems]: textbook. - Moscow: Higher. school, 2010.- 768 p. [in Russian].