

### Information about the authors

**Raushan Kadyrkhanovna Makeeva** – researcher of the Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Almaty, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhanmaer@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6344-4301>.

**Dinara Abaevna Tlevlessova\*** – PhD, associate professor, Almaty Technological University JSC, Almaty, Republic of Kazakhstan; Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP; e-mail: tlevlessova@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5084-6587>.

**Lilit Levonovna Ginoyan** – founder of BusinessProfConsult LLP, Astana, Kazakhstan; e-mail: ginoyan\_lilit@mail.ru.

**Nurlan Tleuberdinovich Abraimov** – Head of LLP «BusinessProfConsult», Astana, Kazakhstan; e-mail: nurlan-1188@mail.ru.

**Bakhytzhanevich Sansyzbaev** – Co-founder of BusinessProfConsult LLP; e-mail: baxitjan@mail.ru.

Поступила в редакцию 18.05.2024

Поступила после доработки 12.06.2024

Принята к публикации 13.06.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-2(14)-36

МРНТИ: 65.55.37



**А.Ғ. Төлегенова\*, Б.К. Тарабаев**

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті,  
010000, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62

\*e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru

## ЖҮГЕРІ КРАХМАЛЫНАН ТӨМЕН ДЕКСТРОЗА ЭКВИВАЛЕНТІ (DE) БАР МАЛЬТОДЕКСТРИН АЛУ

**Аңдатпа:** Зерттеу жүгері крахмалының төмен декстро́за (DE) мальтодекстриндерін алу әдістерін өзірлеуге бағытталған, бұл әртүрлі салалар, соның ішінде тамақ және фармацевтика үшін маңызды. DE деңгейлері әртүрлі мальтодекстриндер тәттілерден бастап дәрі-дәрмектерге дейінгі көптеген өнімдерде шешуші рөл атқарады және олардың қасиеттері өндіріс процесіне байланысты өзгереді. Зерттеу оңтайлы жағдайларды, соның ішінде уақытты, температураны және әртүрлі ферменттерді қолдануды анықтау үшін мальтодекстриндерді өндірудің әртүрлі тәсілдері мен технологияларын зерттелді. Бұл параметрлерді түсіну өндіріс тиімділігін арттыруға ғана емес, сонымен қатар қажетті қасиеттері бар өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Зерттеудің маңызды бөлігі алынған мальтодекстриндердің физика-химиялық қасиеттерін, мысалы, молекулалық құрылымын, сорбциялық қабілетін және олардың гелеу немесе тұтқырлық қабілеті сияқты функционалдық сипаттамаларын талдау болып табылады. Бұл осы өнімдердің өнеркәсіптің әртүрлі салаларында қолданылуын жақсырақ түсінуге және оңтайландыруға мүмкіндік береді. Зерттеу жұмыстары жүгері крахмалынан алынған төмен декстрозалы эквивалентті мальтодекстриндердің өндірістік процестерді дамытуға негіз бола алады.

**Түйін сөздер:** жүгері крахмалы, мальтодекстрин, декстро́за эквиваленті, крахмалды желатиндеу, фермент, қышқыл орта.

### Кіріспе

Крахмал тамақ өнеркәсібінде маңызды өнім болып табылады және тағамдық қоспалардан тоқыма өнеркәсібіне дейінгі әртүрлі өнімдерде әртүрлі қолданбаларға ие.

Өндірілген крахмалдың шамамен 50% - ы қант, сироп және құрамында қант бар басқа да өнімдерді өндіруді қамтитын қант өнімдерін өндіруге бағытталған [1,2].

Қазіргі уақытта азық-түлік өндірісіне арналған шикізат болып табылатын қанты бар заттардың ассортименті кеңейді [7]. Бүгінгі таңда тағамдық ингредиенттер нарығы тағамдық қоспалардың кең ассортиментімен ұсынылған [9].

Мальтодекстриндер тағамдық қоспаларға жатады. Олар эмульгаторлы, тұрақтандырғыш және ылғал сақтайтын қасиеттерге ие тәттілендіргіш ретінде пайдаланылады [10].

Мальтодекстриндер крахмалдың толық емес ферментативті және қышқылдық гидролизінің өнімдері болып табылады, декстроза эквивалентінің ДЭ мәнімен сипатталады [8].

Мальтодекстрин тағамға келесі мақсаттарда қосылады: олардың консистенциясын жақсарту; дәм мен хош иістендіргіштердің қасиеттерін сақтау және тасымалдау үшін; пудингтерде, сорпаларда, мұздатылған тағамдарда қоюландырғыш және толтырғыш ретінде [6].

Төмен декстроза эквиваленті (DE) мальтодекстринді алу – бұл әртүрлі салаларда көптеген қосымшаларға ие болуы мүмкін маңызды технологиялық процесс [2]:

– ұнтақ хош иістендіргіштер үшін тасымалдаушы ретінде және хош иісті қоспалардың негізі ретінде;

– олар сонымен қатар диеталық тәттілендіргіштер үшін тамаша негіз болып табылады.

Стерильденген және мұздатылған тұздықтар мен сорпалар үшін құрғақ заттардың құрамын арттыру үшін  $de = 12, 17$  және  $19$  бар мальтодекстриндерді қолдану ұсынылады [5].

Тұздықтардың құрамына кіретін мальтодекстриндерді қолданудың маңызды оң әсерлерінің бірі осмостық қысымды теңестіру болып табылады, бұл альбумин, крахмал және сол сияқтылардың негізгі өнімнен тұздыққа көшуіне жол бермейді. Нәтижесінде дәм мен хош иіс жақсарады, микротолқынды пеште пісіргеннен кейін тағамның тартымды көрінісі сақталады. Томат тұздығында мальтодекстриндер қышқылдықтың төмендеуіне ықпал етеді. Тұздықтар немесе сорпалар сияқты мұздатылған өңделген тағамдарда қатты заттардың көп мөлшері еріген кезде балқу процесін тездетеді [5].

Балаларға арналған құрғақ формулаларда мальтодекстриндер идеалды көмірсулар болып табылады, олардың орташа молекулалық мөлшері крахмал молекулалары мен қарапайым қант молекулалары арасындағы орташа мөлшерге сәйкес келеді. Балалар тағамы үшін  $DE = 12, 18, 19$  бар мальтодекстриндер жиі қолданылады. Төмен DE мальтодекстрин ерітінділері қарапайым қанттарға қарағанда ішекке жақсы сіңеді: молекулалық салмағы төмен декстроза, сахароза, фруктоза немесе лактоза. Мальтодекстриндердің әлсіз тәтті дәмі балалардың тәттілерге тәуелділігін тудырмайды [5].

Мақсаты: Жүгері крахмалынан төмен декстроза эквиваленті (DE) бар мальтодекстрин алу.

### **Материалдар және әдістемесі**

Мальтодекстриндер сипатталған әдіске сүйене отырып, алынды [3]. Алынған әдіс бойынша алынған құрғақ заттар, фермент дозасы және қолданылған аппараттарында ерекшеліктер бар.

Зерттеу нысаны MEMCT 32159-20131 сәйкес жүгері крахмалы болды.

Крахмалды желатиндеу. Крахмалдың суспензиясы  $200$  г крахмалға  $1$  л дистилленген сумен араластырылады ( $30\%$  крахмал құрғақ зат суспензиясына сәйкес келеді).  $0,23$  г кальций хлориді қосылды.  $pH$   $NaOH$   $0,1$  натрий гидроксидімен  $6,5$ -ке дейін түзетілді.  $30-50$  мкл Novozymes фирмасының (Дания) «Termamyl» ферменті қолданылды. Оңтайлы жұмыс температурасы  $80-85^{\circ}C$ ,  $pH$   $6,5$ . Жүгері крахмалынан мальтодекстрин алу бойынша тәжірибелер «Ika LR 1000» қондырғысында жүргізілді.

Осы аппараттың көмегімен жүргізілген зерттеу жұмыстары крахмалды желатиндеу процесі, содан кейін ферментативтік гидролиз дектринизация процесі жүргізілді.

Мальтодекстриндер сипатталған әдіске сүйене отырып, алынды [3]. Крахмал суспензиясы  $30\%$  концентрацияда, гидролиз жүргізілді.

Мальтодекстриндердің декстроза эквиваленті Лейна-Эйнона MEMCT 50549-93 (ИСО 5377-81) әдісімен анықталды [4].

Центрифуга CM-6MT аппаратымен алынған сұйықтығымыздың тұнбасын алдық. Центрифуга аппаратында  $30$  минут ішінде минутына  $3500$  айн / мин жылдамдықпен  $4^{\circ}C$  температурада центрифугаланды.

Сироптар мальтодекстриндер бүріккішпен кептірілді mini Spray Dryer B-190 жабдықтары, қатты заттардың жалпы концентрациясы 300-ден 500 г/л-ге дейін болды. Температурасы 90-130°C аралығында болды. Осылайша, жүгері крахмалынан мальтодекстрин алу технологиялық процесі келесі негізгі операциялардан тұрады: крахмал суспензиясын дайындау; крахмалды сұйылту; гидролизатты салқындату; ферментативті декстринизация (қанттандыру); инактивация; центрифуга; кептіру; елеуден өткізу; дайын өнімді орау және сақтау.

Барлық зерттеу жұмыстары С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінде «Өсімдік шикізатын физика-химиялық зерттеу лабораториясында» жасалды.

### Талқылау мен нәтижелер

Мальтодекстриндерді өндірудің ұсынылған технологиясы крахмалдың ферментативті гидролизінің жағдайына байланысты бұл технология әртүрлі декстроza эквивалентінің (DE) мальтодекстринін алуға мүмкіндік береді (сурет 1).



Сурет 1 – Жүгері ұнынан мальтодекстрин алу технологиясы

Кесте жүгері крахмалынан алынған мальтодекстриндердің сипаттамаларын ұсынады. Онда ылғалдың массалық үлесі, жалпы күл, декстроza эквиваленті, сутегі көрсеткіші (РН), сондай-ақ бөгде механикалық қоспалар мен бос минералды қышқылдардың болмауы туралы ақпарат бар.

Ылғалдың массалық үлесі 2,3% құрайды, бұл ылғалдылықтың төмендігін көрсетеді, бұл өнімді сақтау және оның тұрақтылығы үшін маңызды. Жалпы күлдің массалық үлесі 0,25% құрайды, бұл минералды құрамның салыстырмалы түрде төмен екендігін көрсетеді, бұл өнімнің тазалығын бағалау және оны тамақ және фармацевтика өнеркәсібінде қолдану кезінде маңыздылығын арттырады.

Декстрозаның эквиваленті 17% құрайды, бұл мальтодекстриндегі декстрозаның құрамын көрсетеді. Бұл параметр функционалдық қасиеттерді анықтау және өнімді әртүрлі салаларда қолдану үшін маңызды. Сутегі көрсеткіші (РН) 5,2-ге тең, бұл аздап қышқыл ортаны көрсетеді, бұл өнімнің басқа ингредиенттермен және процестермен үйлесімділігін бағалау кезінде маңызды. Бөгде механикалық қоспалар мен бос минералды қышқылдардың болмауы өнімнің тазалығын және оның сапа мен қауіпсіздік стандарттарына сәйкестігін растайды. Мальтодекстриндердің сыртқы түрін талдай отырып, олардың ақ түсті ұсақ ұнтақ екенін атап өтуге болады (сурет 2).

Кесте 1 – Жүгері крахмалынан алынған мальтодекстриндердің физика-химиялық сипаттамалары

| Көрсеткіштің атауы                   | Мальтодекстрин<br>Жүгері крахмалы |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Ылғалдың массалық үлесі, %           | 2,3                               |
| Жалпы күлдің массалық үлесі, %       | 0,25                              |
| Декстроза баламасы, %                | 17                                |
| Сутегі көрсеткіші (pH), бірлік       | 5,2                               |
| Бөгде механикалық қоспалардың құрамы | табылған жоқ                      |
| Бос минералды қышқылдардың құрамы    | табылған жоқ                      |



Мальтодекстрин ДЭ =17,6%



Мальтодекстрин ДЭ=20,4%



Мальтодекстрин ДЭ = 28,9%



Мальтодекстрин ДЭ = 38,5%

Сурет 2 – Мальтодекстриннің әр түрлі декстринді эквиваленті

Гидролиз жылдамдығы Термамил 80°C температурада 120 минут бойы әр 30 минут сайын бақыланды (кесте 2).

Гидролиз уақытының ұлғаюымен de% артады. Бұл термамил ферменті крахмалға неғұрлым ұзақ әсер етсе, соғұрлым крахмал қарапайым қанттарға ыдырайды дегенді білдіреді. Крахмал концентрациясының жоғарылауымен de% төмендейді. Бұл крахмалдың жоғары концентрациясында ферменттің ыдырауы үшін ұзағырақ уақыт қажет екенін білдіреді. DE % ферментінің дозасы жоғарылаған сайын артады. Бұл ерітіндіге Термамил ферменті неғұрлым көп қосылса, крахмал гидролизі соғұрлым тез жүреді дегенді білдіреді.

Кесте 2 – Термамил ферментінің уақыты мен дозасының жүгері крахмалының гидролизіне әсері

| Сұйылту процесіне әсер ететін факторлар |                     | Сұйылту және қанттану процесінің ұзақтығы      |        |        |        |         |
|-----------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|
| Құрғақ заттар, %                        | Термамул дозасы, мл | 0 мин                                          | 30 мин | 60 мин | 90 мин | 120 мин |
|                                         |                     | Жүгері ұны сүзгісінің декстроза эквиваленті, % |        |        |        |         |
| 25                                      | 0,3                 | 0                                              | 6,9    | 8,9    | 13,2   | 16,0    |
| 25                                      | 0,4                 | 0                                              | 8,4    | 10,9   | 15,5   | 18,5    |
| 25                                      | 0,5                 | 0                                              | 9,6    | 12,3   | 17,9   | 21,0    |
| 25                                      | 0,6                 | 0                                              | 11     | 14,0   | 19,9   | 23,4    |
| 27                                      | 0,3                 | 0                                              | 5,5    | 8,3    | 12,9   | 15,8    |
| 27                                      | 0,4                 | 0                                              | 6,9    | 10,2   | 15,1   | 18,6    |
| 27                                      | 0,5                 | 0                                              | 8,5    | 12,0   | 17,4   | 20,8    |
| 27                                      | 0,6                 | 0                                              | 9,9    | 13,2   | 19,0   | 22,9    |
| 30                                      | 0,3                 | 0                                              | 6,2    | 8,1    | 11,2   | 17,2    |
| 30                                      | 0,4                 | 0                                              | 7,3    | 9,9    | 14,8   | 18,7    |
| 30                                      | 0,5                 | 0                                              | 8,6    | 11,8   | 17,0   | 19,6    |
| 30                                      | 0,6                 | 0                                              | 9,9    | 13,4   | 19,0   | 22,6    |

Декстроз эквивалентін Лейна-Эйнона әдісімен анықтау:

$$X = (T \cdot 100 \cdot A) / V$$

X – зерттелетін сұйықтықтың 100 мл граммындағы (x) қант құрамы

T – қант мөлшері

A – зерттелетін сұйылту зерттелетін өнімнің сұйықтықтары немесе ілмектері

V – зерттелетін ерітіндінің мөлшері

$$X = \frac{(0,0988 \cdot 100 \cdot 25)}{13} = 19\%$$

Декстроз эквивалентінің сұйылту процесіне әсер ететін факторларға тәуелділігін талдау мынаны көрсетті. Кесте 2 деректерді талдаудан Терматул дозасының және процестің ұзақтығының артуы мальтодекстриннің декстрозный эквивалентінің (ДЭ) мәндерінің өсуін байқауға болады. Алайда, ұн суспензиясының концентрациясы жоғарылағанда, тұтқырлықтың жоғарылауына және крахмал мен фермент молекулалары арасындағы байланыстың төмендеуіне байланысты ДЭ төмендеуі байқалады.

Ферменттің дозасын 0,3-тен 0,6 бірлікке дейін ұлғайту ДЭ-нің жоғарылауына, ал құрғақ заттарды 25-тен 30%-ға дейін жоғарылауы ДЭ-нің төмендеуіне әкеледі. Сұйылту процесінің ұзақтығының артуымен ДЭ мәндері алдымен қарқынды, содан кейін баяу артады.

Осы мәліметтерден алынған қорытынды: жүгері ұнының қанттану процесінің оңтайлы параметрлері: ұн суспензиясының концентрациясы 27%, ферменттік препараттың дозасы 0,5-0,6 мл және процестің ұзақтығы 60-120 минут.

### Қорытынды

Қорытындылай келе, төмен декстроза эквиваленті (DE) мальтодекстриндерді алу белгілі бір функционалдық қасиеттері мен сипаттамалары бар өнімдерді өндіруді қамтамасыз ететін маңызды процесс болып табылады. Крахмалдың ферменттік гидролизі мальтодекстрин өндірісінің технологиялық процесінің міндетті кезеңі болып табылады. Ферменттік гидролиз үшін жүгері крахмалынан мальтодекстрин алу технологиясын жақсарту мақсатында альфа амилазалы Термамил ферменттік препараттары қарастырылып, зерттелді. Барлық алынған мальтодекстрин үлгілерінің бүркумен кептіруден кейінгі көрінісі ақ түсті ақ ұнтақ, бөгде иіссіз, ыстық және суық суда оңай еритін. Мальтодекстриндердің үлгілері, жүгері крахмалының ферментативті гидролизі арқылы алынған, тәтті дәмге ие болды. Алынған үлгілердің барлық органолептикалық көрсеткіштері белгіленген стандартқа (МЕМСТ 34274-2017) сәйкес болды.

Алынған мальтодекстриндердің декстроза баламасы 19% болды. Осыған байланысты бұл үлгілерді бұл диеталық, балалар тағамына және емдік-профилактикалық тамақтануға арналған өнімдер ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер тізімі

1. Hull P. Glucose syrups: technology and applications / P. Hull. – London: Blackwell, 2010. – 392 с.
2. Maltodextrins from chemically modified starches. Selected physicochemical properties / K. Pycia et al // Carbohydrate Polymers. – 2015. – № 146. – P. 301-309.
3. Geovana Rocha Plácido Moore Cassava and corn starch in maltodextrin production / Geovana Rocha Plácido Moore et al // Quim. Nova. 2005. – Vol. 28, № 4. – P. 596-600, 2005.
4. Применение метода Лэйна-Эйна в анализе редуцирующих сахаров экстракта физалиса // Т.Ю. Гумеров и др. // Вестник технологического университета. – 2017. – № 2. – 20 с.
5. Мальтодекстрин – пищевая добавка при производстве пищевых порошков [Электронный ресурс]. – Дата доступа: 21.07.2014.
6. Зобкова З.С. Пищевые добавки и функциональные ингредиенты / З.С. Зобкова // Молочная промышленность. – 2007. – № 10. – С. 6-10.
7. Пат. 2515907 Российская Федерация, МПК A23C 9/18(2006.01). Способ производства молокосодержащего продукта / Голубева Л.В., Губанова А.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГУИТ». – № 2013100432/10; заявл. 10.01.13; опубл. 20.05.14, Бюл. № 14. – 7 с.
8. Pycia K. Maltodextrins produced from chemically modified starches as agents affecting stability and rheological properties of albumin foam / K. Pycia, D. Gałkowska, L. Juszczak // LWT, Food Science and Technology. – 2017. – № 80. – P. 394-400.
9. Carocho M. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come / M. Carocho, P. Morales, I.C.F.R. Ferreira // Food and Chemical Toxicology. – 2017. – № 107(Pt A). – P. 302-317.

10. Resistant maltodextrin as a shell material for encapsulation of naringin: Production and physicochemical characterization // D.A. Pai et al // Journal of Food Engineering. 2015. – № 161(6). P. 68-74.

### References

1. Hull P. Glucose syrups: technology and applications / P. Hull. – London: Blackwell, 2010. – 392 s. (In English).
2. Maltodextrins from chemically modified starches. Selected physicochemical properties / K. Pycia et al // Carbohydrate Polymers. – 2015. – № 146. – R. 301-309. (In English).
3. Geovana Rocha Plácido Moore Cassava and corn starch in maltodextrin production / Geovana Rocha Plácido Moore et al // Quim. Nova. 2005. – Vol. 28, № 4. – R. 596-600, 2005. (In English).
4. Primenenie metoda Lehina-Ehinona v analize redutsiruyushchikh sakharov ehkstrakta fizalisa // T.YU. Gumerov i dr. // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. – 2017. – № 2. – 20 s. (In Russian).
5. Mal'todekstrin – pishchevaya dobavka pri proizvodstve pishchevykh poroshkov [Ehlektronnyi resurs]. – Data dostupa: 21.07.2014. (In Russian).
6. Zobkova Z.S. Pishchevye dobavki i funktsional'nye ingredienty / Z.S. Zobkova // Molochnaya promyshlennost'. – 2007. – № 10. – S. 6-10. (In Russian).
7. Pat. 2515907 Rossiiskaya Federatsiya, MPK A23C 9/18(2006.01). Sposob proizvodstva molokosoderzhashchego produkta / Golubeva L.V., Gubanova A.A.; zayavitel' i patentoobladatel' FGBOU VPO «VGUIT». – № 2013100432/10; zayavl. 10.01.13; opubl. 20.05.14, Byul. № 14. – 7 s. (In Russian).
8. Pycia K. Maltodextrins produced from chemically modified starches as agents affecting stability and rheological properties of albumin foam / K. Pycia, D. Galkowska, L. Juszczak // LWT, Food Science and Technology. – 2017. – № 80. – R. 394-400. (In English).
9. Carrocho M. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come / M. Carrocho, P. Morales, I.C.F.R. Ferreira // Food and Chemical Toxicology. – 2017. – № 107(Pt A). – R. 302-317. (In English).
10. Resistant maltodextrin as a shell material for encapsulation of naringin: Production and physicochemical characterization // D.A. Pai et al // Journal of Food Engineering. 2015. – № 161(6). R. 68-74. (In English).

**А.Г. Толегенова\*, Б.К. Тарабаев**

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,  
010000, Республика Казахстан, г. Астана, проспект Женис, 62

\*e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru

### **ПОЛУЧЕНИЕ МАЛЬТОДЕКСТРИНА С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ДЕКСТРОЗЫ (DE) ИЗ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА**

*Исследование направлено на разработку методов получения мальтодекстринов с низким содержанием декстрозы (DE) кукурузного крахмала, которые важны для различных отраслей промышленности, включая пищевые и фармацевтические препараты. Уровни DE различны мальтодекстрины играют решающую роль во многих продуктах, от сладостей до лекарств, и их свойства различаются в зависимости от производственного процесса. В исследовании изучались различные подходы и технологии производства мальтодекстринов для определения оптимальных условий, включая время, температуру и использование различных ферментов. Понимание этих параметров позволяет не только повысить эффективность производства, но и получить продукцию с необходимыми свойствами. Важной частью исследования является анализ физико-химических свойств полученных мальтодекстринов, таких как молекулярная структура, сорбционная способность и их функциональные характеристики, такие как способность к гелеобразованию или вязкости. Это позволяет лучше понять и оптимизировать использование этих продуктов в различных отраслях промышленности. Исследования могут заложить основу для разработки производственных процессов мальтодекстринов с низким декстрозальным эквивалентом, полученных из кукурузного крахмала.*

**Ключевые слова:** кукурузный крахмал, мальтодекстрин, эквивалент декстрозы, желатинизация крахмала, фермент, кислая среда.

**A.G. Tulegenova\*, B.K. Tarabayev**  
Kazakh agrotechnical research university named after S. Seifullin,  
010000, Republic of Kazakhstan, Astana, 62 al-Zhenis Avenue  
\*e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru

## **OBTAINING MALTODEXTRIN WITH A LOW DEXTROSE EQUIVALENT (DE) FROM CORNSTARCH**

*The study aims to develop methods for the production of low dextrose (DE) maltodextrins of corn starch, which is important for various industries, including food and pharmaceuticals. Maltodextrins with varying levels of DE play a crucial role in many products, from sweets to medicines, and their properties vary depending on the production process. The study examined different approaches and technologies for the production of maltodextrins to determine optimal conditions, including timing, temperature, and the use of different enzymes. Understanding these parameters allows not only to increase production efficiency, but also to obtain products with the necessary properties. An important part of the study is the analysis of the physico-chemical properties of the obtained maltodextrins, for example, molecular structure, sorption capacity and their functional characteristics, such as gelling or viscosity ability. This makes it possible to better understand and optimize the application of these products in different areas of industry. Research work can serve as a basis for the development of production processes of low-dextrose equivalent maltodextrins derived from corn starch.*

**Key words:** corn starch, maltodextrin, dextrose equivalent, starch gelatinization, enzyme, acidic environment.

### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Балташ Каримович Тарабаев** – техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы. Қазақ агротехникалық зерттеу университеті; e-mail: tarabaev50@mail.ru

**Алтынай Ғалымжанқызы Төлегенова** – магистрат, Қазақ агротехникалық зерттеу университеті; e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru

### **Сведения об авторах**

**Балташ Каримович Тарабаев** – кандидат технических наук, старший преподаватель, Казахский агротехнический исследовательский университет; e-mail: tarabaev50@mail.ru.

**Алтынай Ғалымжановна Тулегенова** – магистрат, Казахский агротехнический исследовательский университет; e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru.

### **Information about the authors**

**Baltash Karimovich Tarabaev** – Candidate of Technical Sciences, senior lecturer, Kazakh Agrotechnical Research University; e-mail: tarabaev50@mail.ru.

**Altynai Galymzhanovna Tulegenova** – magistrate, Kazakh Agrotechnical Research University; e-mail: tolegenova.altinay@inbox.ru.

*Редакцияға енуі 04.04.2024*

*Өңдеуден кейін түсуі 14.05.2024*

*Жариялауға қабылданды 03.06.2024*

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-2(14)-37

FTAXP: 65.63.33



**Е.Д. Үдербай, З.Ж. Сейдахметова, Э.К. Асембаева\*, Ж.С. Набиева, Ә.У. Байбекова**

Алматы технологиялық университеті

050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би көшесі, 100

\*e-mail: elmiraasembaeva@mail.ru

## **ӨСІМДІК ТЕКТІ ИНГРЕДИЕНТТЕРДІҢ АШЫҒАН СҮТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫНА ӘСЕРІ**

**Андатпа.** Мақалада функционалдық және профилактикалық мақсаттағы ашыған сүт өнімдерін жасау үшін өсімдік тектес ингредиенттерді пайдалану қажеттілігі негіздемесі келтірілген, оларды жүйелі түрде қолдану ағзаға қажетті алмастырылмайтын заттардың жетіспеушілік жағдайларын жоюға және қоршаған ортаның қолайсыз факторларына ағзаның төзімділігін арттыруға көмектеседі. Бұл жұмыстың мақсаты өсімдік текті ингредиенттердің ашыған сүт өнімдерінің сапасына әсерін зерттеу болып табылады. Дәрумендер мен минералды