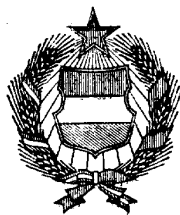


MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

180730

Nemzetközi osztályozás:

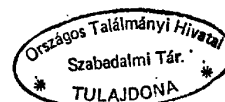
NSZO,
A 23 K 1/00

Bejelentés napja: 1979. XII. 29.

(CI—2003)

Közzététel napja: 1982. VIII. 30.

Megjelent: 1984. VIII. 31.



Feltalálók:

Piukovich Sándor vegyészmérnök, 50%,
Stankovics Lajos vegyészmérnök, 35%,
dr. Királyhídi Tibor vegyészmérnök, 15%.
Budapest

Szabadalmás:

Chinoin Gyógyszer és Vegyészeti
Termékek Gyára Rt., Budapest

Eljárás önbontó készítmény és takarmánykeverék előállítására

1

Találmányunk tárgya eljárás takarmányozási és/vagy takarmánykonzerválási célokra használható „önbontó készítmény” és ebből kívánt esetben „önbontó takarmánykeverék” előállítása oly módon, hogy a szemes gabona és/vagy kukorica takarmányban levő keményítőt előbontjuk úgy, hogy a termény bontási indexe 0,12—0,27 értékek közé essen, majd az így kapott ún. „hozzáférhető keményítőt” finomra őrölt állapotban tetszés szerinti sorrendben α -amilázzal és adott esetben további adalékkal és „önbontó takarmánykeverék” előállítása esetén takarmánnyal keverjük el.

Ismeretes, hogy takarmányozási célra szénhidrát forrásként a keményítő tartalmú mezőgazdasági termények állnak legnagyobb mennyiségben rendelkezésre. Ismeretes továbbá, hogy a szemes terményekben natív állapotban levő keményítő nem vízoldható. A keményítő lebontódása vízoldható, az állati szervezetben hasznosuló szénhidrátokká a tápcsatornában történik meg; emésztetősége korántsem teljes. Azok a keményítőszemcsék, melyek nem szenvedtek szerkezeti sérülést, nem bomlanak le és minden lebomlás igen lassú (J. Fluor and Animal Feed Milling 157, 1975, p. 6. old.). Fiatal állatoknál, általában az egygyomrúaknál (pl. sertés, baromfi) nagy mennyiségben támaszkodnak ezért olyan étrendi anyagokra, melyekben a keményítő már átalakított, előbontott, az emésztőnedvek által gyorsan és könnyen hasznosítható szénhidrát formába került.

A vízben nem oldható keményítőnek hasznos átalakulása az emésztési folyamatokban — állatfajta és korcsoport szerint — igen változó és tökéletlen, ezen felül a

2

vízben oldható szénhidráttá történő lebontás még energiát is köt le. A kérődzők emésztőszervei is sokkal gyorsabban gyakorolnak hatást a feltárt keményítőre (Biochem. J. 1963. 86, 452. old.).

5 A nedves hőkezeléssel elérték, hogy a keményítő elköcsönysodott és emészthetőbbé vált. A gőzzel végzett pelyhesítés azonban csak 3%-kal növelte az árpa, és 1%-kal a búza emészthető energiatartalmát, és e mellett jelentősen csökkent a nitrogén retenció.

10 Ezért olyan neutrális, vízoldható tulajdonságú szénhidrátokat ajánlottak takarmányokba, melyek gyorsan és tökéletesen hasznosulnak, mivel a szénhidrát legnagyobb részben már feletetősor az emésztő nedvek számára hozzáférhető állapotban van. Ezek további előnye, hogy sok esetben felhasználhatók az emésztés biológiai folyamatának kedvező befolyásolására is (U.S.P. 3 988 483 sz. amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás). Ilyen anyag volt pl. a csak korlátozott mennyiségben hozzáférhető melasz, vagy a különféle takarmány-
15 cukrok, melyet a keményítő hidrolízisével és cukrosítással, viszonylag költséges eljárással nyertek. Ezek a főleg mono- és diszacharidokból álló keverékek azonban csak szűkebb korlátok között kerülhetnek alkalmazásra, mert növekvő mennyiségükkel mellékhatások (pl. hasmenés) lépnek fel (J. Amin. Sci. 3/1970).

25 Az állatnevelés részére legalkalmasabb vízoldható szénhidrát anyagok a keményítő vízes enzimatisus hidrolízisével nyert, vízoldható szacharidokból és dextrin-
30 korlátilag teljes, a tápokban széles mennyiségi határok

180730

között alkalmazhatók anélkül, hogy emésztőrendszeri zavarokat okoznának és nem okoznak nehézséget a tápok, tápszerek formázásában, összeállításában sem. A takarmánycukrok és a maltodextrin elterjedését mégis akadályozta ezen anyagok magas előállítási költsége.

A maltodextrinek enzimis hidrolizisteknikával állítják elő, a magas keményítőtartalmú szubsztrát vizes közegben alfaamiláz enzimmel végzett hidrolízise útján (656 171 sz. belga szabadalom).

Ennek során a nyersanyagokat először igen finom szemcseméretű liszté kell őrölni és annyi vízzel elkeverni, hogy — a nyersanyag tulajdonságaitól függően — egy 25—42% szárazanyag-tartalmú szuszpenzió keletkezzék, melynek kémhatását az alkalmazásra kerülő alfa-amiláz enzim pH optimumára állítják be és az enzimet annak gyorsító szakaszos vagy folytonos üzemi zárt keverős készülékében legalább a keményítőfajta zselatinálódási hőmérsékletére (60—85 °C) fűtik. A keményítő degradálódásának első lépése az ún. elfolyósítás, a zselatinálódási hőmérséklet elérését követően 20 perc—2 óra alatt végbemegy és a körülményektől függő bontási fokú vizes elegyet eredményez. Az esetek legnagyobb részében célszerűen nem alkalmaznak teljes elcukrosítást, hanem a fenti irányított bontási fokú keveréket szárító berendezésre, pl. porlasztva szárító toronyra viszik szilárd állagú végtermék előállítására. Teljes elcukrosítást további műveleti lépésben, amiloglikozidáz enzimmel, megfelelő reakcióidő megválasztásával valósítanak meg.

A keményítő vizes enzimatis hidrolízisének gyártási eljárásai összetettségükkel, nagy víz-gőz és elektromos energiafelhasználással jellemezhetők. A lebontott keményítő vizes zagy alakjában keletkezik, melyet ezután száraz, szilárd állapotba kell hozni a bontáshoz alkalmazott víz elpárologtatásával. Előnytelen még az eljárások jelentős berendezés, épület és terület igénye is.

Ennek következtében a keményítőtartalmú termények emészthetőségének javítására más eljárások is kifejlesztettek. Ilyenek voltak a forró levegővel történő érintkeztetés, a pörkölés („popping”), (J. Anim. Sci. 42. No. 2. febr. 1976. pp. 365—374. old.) a gőzzel hevítés és pelyhesítés, ill. a gőzös hántolás és pelyhesítés, valamint expansio-extrusio (3 642 489 sz. amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírás), továbbá az infravörös sugárkezeléssel dolgozó ún. mikronizálás (1 379 116 sz. brit szabadalmi leírás).

A felsorolt száraz kezeléseket egyszerűbb változata a hideghengerlés, a hidroterm eljárásoknál pedig az explodálás (puffasztás) értékük, ill. technikai nehézségek miatt széles körben nem terjedtek el.

A termikus kezelési módszerek a keményítő elkocsonyosítását célozták, hogy a táplálék szénhidrátjait fogékonyabbá tegyék az állatokban levő enzimek általi lebontással szemben.

A zselatinált keményítő javított lebontódása az állat gyomrában még önmagában sem biztosította természetesen a felhasználóknak a vízdíható szénhidrát tápanyagokat. Az így kezelt anyagok a keményítőhöz hasonlóan a szervezet enzimeivel rosszul egyenmősödnek, nem elegyednek, hozzáférhetőségük korlátozott, ezért a szénhidrát hasznosítása nem egyenértékű a maltodextrinnel.

Eddigi ismeretek szerint a mezőgazdasági termények natív keményítő tartalmának lebontása dextrinekké és cukrokká alfa-amiláz enzimmel csak vizes szuszpenzió-

ban és csak akkor volt lehetséges, ha a szuszpenzió hőmérséklete eléri a keményítő zselatinálódásának hőmérsékletét, tehát forrón. Ekkor a degradálódás első lépéseként meg bomlott a kristályszerkezet és anyaga ezáltal intenzív, nagy felületi érintkezésbe jutva kémiai és fizikailag hozzáférhetővé vált az enzimhatás számára.

Célunk volt olyan eljárás kidolgozása kukorica- és gabonamagvak keményítőtartalmának vízdíhatóvá tételére, mellyel a maltodextrin elegyek felhasználhatóságával egyenértékű termékeket nyerünk egyszerű, olcsó és tömegtermelésre alkalmas módon.

Ez a minőségi és felhasználási követelmény ma a technika ismert állása szerint a keményítő elsődleges lebontását jelenti dextrinekké, melyek mellett egy kisebb hányad mono- és diszacharid jelenléte (3—25%) megengedett. (1 497 881 sz. francia szabadalmi leírás.)

Célul tűztük ki a vizes közegben történő feltárás összes hátrányainak elkerülését és azt vizsgáltuk, hogy a szubsztrátot szilárd, legfeljebb nedvességgel duzzasztott állapotban tartva elérhető-e a termikus eljárások változataival olyan degradálódás, mely a vizes hidrolizisteknika eredményéhez hasonló értékű terméket ad a felhasználáskor.

Más vizsgálatokkal megegyezően (Mühle und Mischfüttertechnik, 111. 39, 1974. 594—598. oldal) megállapítottuk, hogy technikai szempontból jelentéktelen mennyiségű vízdíható szénhidrát mutatható ki a pörkölés, ill. a hidroterm eljárások termékeiben csakúgy, mint a mikronizált anyagokban. Leginkább hatékony ilyen szempontból az extrudálás volt, ahol egyes esetekben maximum 12%-ig emelkedett a vízdíható szénhidrát mennyisége.

Ezután megvizsgáltuk, hogy a hőhatással zselatináló eljárások lehetséges termékei között található-e olyan, mely finomra őrölt állapotban nemcsak forrón, de szobahőmérsékleten is, neutrális vizes közegben enzimekkel eredményesen és gyorsan lebontható. Vizsgáltuk az ilyen kiindulási anyagok viszkozitását és a belőlük készített vizes keverékek refrakcióját különböző eredetű és töménységű alfa-amiláz hozzáadatok mellett úgy, ahogyan a vizsgálati módszereket e találmányban leírtuk.

A zselatinálást követően főleg amorf állapotban rögzített és őrléssel mechanikailag is bontott keményítő tartalmú szemes termények átalakulása vízdíható szénhidrátokká neutrális vizes közegben, szobahőmérsékleten alfa-amilázokkal igen eltérő és különböző volt a termikus keményítő előbontás módszere és annak kivitelezési körülményei szerint. Gyors önlebontódásra alkalmas állapotba hozott szemes termények köréből egy összehasonlító vizsgálatot mutat be példaként az 1. táblázat.

Egy-egy feldolgozási módot választva, az egyes keményítőtartalmú anyagokat különböző hatásoknak vetettük alá. Így pl. az extrudálás technikai módszerénél változó nedvességtartalmú gabonamagvakat különböző hőmérsékletnek, nyomásnak tettük ki; a behatási időt is változtattuk és figyeltük az így előbontott keményítőtartalom viselkedését alfa-amiláz enzimmel szemben.

Azt láttuk, hogy elérhető az anyagnak egy sajátos állapota, melyben különösen alkalmas arra, hogy alfa-amiláz enzimmel történő elkeverés útján aktiválva e találmányban leírt termék előállítását tegye lehetővé. A termikus előbontási módszerek paramétereit (nedvességtartalom, hő, nyomás, idő stb.) ugyanis jól megfigyelhető módon változtathatjuk olyan irányban, hogy a

szubsztrátnak egyre kedvezőbb bonthatósága jelentkezik alfa-amiláz hatására.

Találmányunk alapja az a felismerés, hogy minden olyan termikusan előbontott keményítőt tartalmazó anyag, melynél a „bontási index” $J = 0,12 - 0,27$ közé eső értékkel bír, alkalmas a találmányunk szerinti önálló tulajdonságú végtermék előállítására.

A „bontási index” meghatározása találmányunk értelmében a következőképpen történik: a „Vizsgálati módszerek” 2. pontnál leírt módon mérjük a hőkezelt szubsztrát vízbe keverésétől számított harmadik percében a viszkozitást (lásd pl. 1. táblázat: „B”). Párhuzamosan elvégezzük ugyanezt a mérést 0,15% mennyiségű, 5000 SKB/g keményítőérték aktivitású alfa-amiláz enzim hozzáátét mellett is (lásd pl. 1. táblázat: „A”). A két viszkozitás érték hányadosa a találmányunk szerint értelmezett „Bontási index”, jelölése: J .

Képletben:

$$J = \frac{A}{B}$$

Ez a felismerés lehetővé teszi a termikus eljárásoknál találmányunk értelmében olyan paraméterek célzott biztosítását, melyek mellett a hőkezelés a találmányunk szerinti — önálló — termék előállításához alkalmas kiindulási nyersanyagot eredményezi. Ilyen bontási indexszel bíró anyagokat a termikusan kezelt keményítő-tartalmú szubsztrátok széles fogalmi körétől történő megkülönböztetés céljából „hozzáférhető keményítő”-nek neveztük el és a továbbiakban így említjük.

A hozzáférhető keményítővel elkevert víz vagy vizes oldatok refrakciója több nap alatt sem változik számottevő mértékben. Ezzel szemben gyors vízoldható szénhidrát képződést tapasztalunk, ha alfa-amiláz enzimet keverünk a hozzáférhető keményítőhöz és ilyen formában szuszpendáljuk vízben.

A keverék az alfa-amiláz aktiváló hatására önálló tulajdonságot mutat. Az enzimmel még nem aktivált hozzáférhető keményítővel szemben az aktivált önálló keveréknél már a vízbe kerüléstől számított 5. percben 6—40% refrakcióérték növekedés tapasztalható (vö. pl. „Vizsgálati módszerek” 3. pont szerint mérve).

A szobahőmérsékleten neutrális közegben is fellépő gyors hidrolízis folytán a találmányunk szerinti önálló készítmények szárazanyaga vízbe kerülve rövid idő alatt eléri a technikai maltodextrinre jellemző minimum $\frac{3}{4}$ rész vízoldható szénhidrát hányadot.

Találmányunk szerint „önálló tulajdonságú”-nak nevezzük az olyan — hozzáférhető keményítőt és alfa-amiláz enzimet tartalmazó — készítményt, melynek a „vizsgálati módszerek” 3. pontja szerint mért refrakciója a minta vízbe kerülésétől számított 5. percre 8—40% refr.-érték növekedést mutat az enzimmel nem aktivált hozzáférhető keményítőhöz képest.

Ezzel összhangban önálló tulajdonságú az olyan — hozzáférhető keményítő és alfa-amiláz enzimet tartalmazó — takarmánykeverék, melynél a refrakció növekedést a komponensként bedolgozott hozzáférhető keményítő mennyiségére vonatkozóan ad ugyanilyen tartományba eső értéket, pl. 10% hozzáférhető keményítőt tartalmazó táp esetén az 5. percben mért refrakció% értékkel növekedést mutat az enzimmel nem aktivált hozzáférhető keményítőhöz képest.

Gyors önállóadásra alkalmas állapotba hozott szemes termények köréből mutat összehasonlító vizsgálatot az 1. táblázat.

1. táblázat

Jel	Termikus kezelés	Viszk. 3 perc, cps	Refr. sz. %-ban 5 perc	Bontási index A/B
A	Mikronizált kukorica 0,15% Bakt.-amilázzal (5000 SKB/g)	301	32	0,137
B	amiláz nélkül	2 200	4	
A	Mikronizált búza	460	14	0,192
B		2 400	4,8	0,192
A	Extrudált kukorica	3 000	68	0,155
B		19 400	12	
A	Gőzölt-pelyhesített zab	56	10	0,270
B		206	2	
A	Puffasztott kukorica	2 800	16	0,152
B		18 400	2,4	
A	Gőzölt, hengerelt kukorica	350	35	0,159
B		2 200	3	

Keményítő tartalmú anyagokból vízoldható szénhidrátokká történő átalakulásra önmagát bontó — önálló — takarmánykészítmények előállításához felhasználhatunk mikrobiológiai úton előállított amilázokat, ezek közül elsősorban azokat, amelyek alfa-amiláz jellegű enzimösszetevője magas.

A találmányunk szerinti önálló készítmény előállításakor az előbontást elvégezhetjük száraz termikus és/vagy hidrotermikus eljárásokkal, mint infravörös sugárkezeléssel, pörköléssel, gőzzel hevítéssel és pelyhesítéssel, gőzös hántolással és pelyhesítéssel, expanzíó-extrúzióval, hideg hengerléssel és/vagy puffasztással.

Az előbontott megfelelő bontási indexű, vagyis hozzáférhető keményítőt találmányunk értelmében ezután finomra őröljük, 50—1500 μ , célszerűen 100—600 μ szemcseméretűvé.

Találmányunk értelmében a szokvány kereskedelmi minőségű 5000 SKB/g aktivitású alfa-amiláz enzimből a hozzáférhető keményítő őrleményben levő keményítő-szárazanyag súlyára számított, célszerűen 0,1—2% mennyiséget alkalmazhatunk. Ha más aktivitású enzim kerül felhasználásra, akkor az ezen értékhatarok közé eső megfelelő mennyiségű enzimet alkalmazhatjuk.

A készítményhez további adalékanyagokat adagolhatunk, mégpedig tetszés szerinti sorrendben. Így alkalmazhatunk enzimhatást serkentő, javító és stabilizáló anyagokat. Ilyenek pl. a földalkáli kloridok és alkáli kloridok, elsősorban a kalciumklorid és nátriumklorid. Adagolhatunk továbbá puffer hatású anyagokat, pl. kalciumkarbonátot vagy vízoldható hidrokarbonátokat, esetleg foszfátokat.

A készítményhez a takarmányozásban használatos további bioaktív anyagokat is adagolhatunk.

Jelentős szerepet játszanak a további adalékanyagok

között a nyomelemek, ezek sói és/vagy oxidjai, mint pl. a vas, mangán, réz, szelén, cink, kobalt sók vagy oxidok.

Találmányunk kiterjed önbontó takarmánykeverék előállítására is.

Ezt a takarmánykeveréket úgy állítjuk elő, hogy a takarmánnyal önbontó készítményt keverünk el. Önbontó készítményből a takarmány szárazanyag-tartalmára számított 5–85 s%-ot alkalmazunk. Eljárhatunk úgy is, hogy ezzel egyenértékű hozzáférhető keményítőt és alfa-amiláz enzimet keverünk a takarmányba.

Elvégezhető az önbontó készítmény előállítása két fő komponensből közvetlenül a felhasználáskor is, akár vizes közeggel érintkeztetés előtt, akár azzal egyidőben víz jelenlétében.

A találmányunk szerint előállítható termék, ill. keverék legtöbb esetben szükségtelenné teszi takarmányozási célú cukrok és dextrin késztermék igénybevételét.

A találmány eredményeként egy tényleges szükséglet igen egyszerű módon elégíthető ki. Az önbontó készítmények keverhetők takarmányokkal és kiegészíthetők csaknem valamennyi takarmány célú anyaggal, mint amilyenek a szénhidrát — vagy rost — vagy fehérjedús növényi, ill. állati takarmányok, zsiradékok, sók, NPN „nem protein nitrogén” anyagok, premixek stb., melyeket a tápokban közismerten használnak. Önbontó készítmények alkalmazása semmiféle nehézséget nem jelent és külön intézkedést nem kíván a takarmány-receptek összeállításában, ill. elkészítésében, alkalmazásuk biztosítja viszont az összetételekben a megcélzott vízdoldható szénhidrát szükségletet.

Az önbontó készítmény in vitro neutrális közegben szobahőmérsékleten is és a takarmányozási felhasználás gyakorlataiban is átalakul vízdoldható szénhidrátokká, miáltal ugyanolyan hatást fejt ki és alkalmasságot mutat, mint az izoláltan nyert cukor és dextrin anyagok és ezek keverékei. E spontán átalakuláshoz semmi egyéb más intézkedés nem szükséges, mint amit az előírányzott felhasználás por alakú maltodextrin esetében igényelt volna.

A bontási index jelentőségének találmányunk szerinti kihasználása, hogy a keményítő emészthetőségének javítását célzó termikus előbontási eljárásokban a technikai paraméterek egyszerű változtatásával beállítható a gyártás az általunk definiált hozzáférhető keményítő termék minőségére, azaz a korábban teljesen vegyes szubsztrát minőségnek egy olyan tartományára, melyben az előbontott termék különösen alkalmas még neutrális hideg vizes közegben is önbontó keverék képzésére.

A szabadalom a bontási index 0,12–0,27 tartományában a keményítő szerkezetének ilyen célszerű szerkezetének megváltoztatását elméleti megfontolásokhoz nem köti.

Önbontó keverék találmányunk szerinti gyártásának megoldása történhet egymást követő szakaszos fázisokkal, de üzemi gyakorlat céljára döntően a folyamatos működésű gyártó vonalon történő alkalmazása indokolt. Ipari profillal nem rendelkező gazdaságok is működtethetnek ilyen gyártó vonalat, pl. a mikronizáló berendezéssel működő előbontást választva. Mint a felhasználók pedig az önbontó keveréket képezhetik közvetlenül a takarmányozás felhasználási pontjain is, a helyszínen keverve az aktiváló enzimet és az összes többi célanyagot a rendelkezés szerint. Mindez a telepítési, berendezési, gépi, szállítási költségek csökkentésében, ill. elkerülésében nagy szerepet játszik.

Eljárásunk előnyeinek ismertetése mutatja annak egyszerűségét. Már üzemelő vagy ismert berendezésekből és géptípusokból áll, gőzigénye, vízigénye nincs, ill. egyes esetekben minimális. A berendezések kezeléséhez szükséges munkaerő létszám csekély és az elektromos energiaigény sem jelent számottevő többletet a takarmánykeverőknél. A gyártóvonal kapacitása választottan nagy és változtatható, pl. a mikronizáló szalag sebességével, ill. a mechanikai megdolgozó és aprító, valamint homogenizáló gépek méreteivel. A behatási, műveleti idő is rövid, és mindez a folyamatos gyártásnak valamennyi előnyét hozza magával. Ilyen gyártóvonalak létesítésének új terület-, közmű- és épületigénye is sokkalta kevesebb, mint a vizes hidrolizisteknikának.

Találmányunk részleteit példákkal illusztráljuk.

1. példa

Egy fémszövet szalaggal működő folytonos üzemű szállítószalagra 3,5 cm átlagos rétegvastagságban terítünk egyenletesen kukorica szemes terményt, melynek nedvességtartalma 18%, és a szalag haladási sebességét úgy szabályozzuk, hogy a szemek átlagos tartózkodási ideje azon 3 perc legyen. A szalag felett 35 cm magasságban elhelyezkedő infravörös fényt sugárzó testekből — például az 1 379 116 sz. angol szabadalmi leírás szerinti kiképzésű, gáztüzeléssel hevített kerámia lapsorból — a 2–4 mikron hullámhossz tartományba eső $0,9 \cdot 10^8$ megaciklus/sec frekvenciájú, a lapok számával szabályozott olyan intenzitású infravörös sugárzást bocsátunk az anyagra, egyenletes terítésben, hogy annak hőmérséklete a behatási idő után a szalag elhagyásakor 80–85 °C legyen. Ilyen állapotban sugárkezelt anyagot azonnal, folyamatos áramban lapító hengerpárra visszük, ahol 1–1,5 mm vastagságú lemezés testécskékké hengerlődik, majd alkalmas berendezésben, pl. rázószita szövetén áthaladva, hideg légárammal hűtjük 20–35 °C hőmérsékletre. További folytonos feldolgozási menétben aprítást végzünk, hogy 600 mikronnál nagyobb szemcséket ne tartalmazzon a szilárd állagú hozzáférhető keményítő, melynek bontási indexe: $I = 0,155 - 0,160$ közé eső érték. Ezután 1 : 100 000 homogenitást biztosító ellenáramú gyorskeverőben minden tonna kiindulási szárazanyagra számítva 1580 g mennyiségű 5000 SKB/g aktivitású bakteriális eredetű alfa-amilázt keverünk hozzá finom por alakjában, és az így nyert terméket csomagoljuk. Ebben az önbontó készítményben az alfa-amiláz enzimaktivitás a kiindulási keményítőtartalomra számítva általában 10 SKB/g keményítő értéknek felel meg.

A terméket például nedves lucerna és fűsilók készítésekor a silózott anyag súlyára számítva 4% mennyiségben adagoljuk intenzív átkeverését biztosítva a silókészítés szokványos gyakorlata szerint dolgozva egyekben. Kontroll silóval összehasonlítva vizsgálati értéként 3-szoros mennyiségű tejsav termelődés állapítható meg, amit a silózott anyag igen kellemes illata és beltartalmi értékének stabil tartása kísér. Jellemző, hogy ilyen, az önbontó készítménnyel silózott anyagból az állatok 4–5-szörösét fogyasztják el annak, mit egyidejűleg eléjük adott, a kontroll silóból származó anyagból fogyasztanak.

2. példa

Önbontó készítmény előállításakor az 1. példában leírt módon járunk el, azzal a különbséggel, hogy kiindulási nyersanyagként nem a szemes kukorica terményt, hanem ennek (pl. kukorica csírátlanító béréndezésben nyert) 15% nedves nedvességtartalmú, dúsult keményítő tartalmú durva töretét vagy őrlményét használjuk. Ilyen esetben a kapott hozzáférhető keményítő bontási indexe: $I = 0,195 - 0,200$ értékek között van.

Finomra őrlött 600 mikronnál nagyobb szemcséket nem tartalmazó formájához az 1. példában leírt mennyiségű alfa-amiláz enzimet egyenmősítjük.

A példa szerint előállított önbontó készítménnyel karbamidnak kérődző tápokba történő nagyobb mértékű alkalmazását valósíthatjuk meg. Az önbontó készítmény 500 kg-jához 83 kg takarmány karbamidot keverünk. Ez a keverék azután felhasználható szarvasmarha, juh, kecske, hizlaló-tejelő koncentrátumként, melyből az állat fajtától és korcsoportjától függetlenül testsúlykg-onként naponta 2 g mérgezés veszélye nélkül adagolható a szokványos abraktakarmányokhoz, miáltal az állat fehérje igényének 42–46%-a fedezhető nem fehérje nitrogén anyaggal, szemben az üzemi gyakorlatban szokásos 20–25%-kal.

3. példa

Egy 24% nedvességtartalmú szemes takarmánybúza nyersanyagból kiindulva az 1. példa szerint járunk el, mégis azzal az eltéréssel, hogy a szállítószalagon 8 cm rétegvastagságúra terített és a haladó szalagon a szemeket terelő lapokkal forgatott anyagnak átlagos 8 perc tartózkodási idő alatt 1,8–2,5 mikron hullámhossz tartományba eső infravörös sugárkezelést adunk, melyet az izzítási hevítésével tudunk szabályozni, és olyan intenzitással dolgozunk, melynek hatására a szalagról lekerülő, kezelt anyag hőmérséklete meghaladja a 85 °C-ot, de túl nem lépi a 90 °C-ot. A hűtött és őrlött hozzáférhető keményítő termék bontási indexe $I = 0,121 - 0,125$ közötti érték.

Ehhez azután annyi alfa-amiláz enzimet keverünk el egyenletesen, hogy végül is az önbontó készítmény az 1. példában leírt aktivitással rendelkezzen.

Ezt az önbontó keveréket előnyösen felhasználhatjuk pl. tejsavas fermentáció lefolytatására oly módon, hogy vízzel abból 10% szárazanyag-tartalmú szuszpenziót készítenek, hőmérsékletét 45 °C-ra emelve beoltjuk termofil laktobacillus tenyésztéssel és a továbbiakban szokványos tejsavgyártási technológiának megfelelően dolgozunk. A fermentált akár tejsavgyártási, akár takarmányozási célra, vagy konzerválásra és jó dietetikus értékű tápok előállítására alkalmas anyagot szolgáltat.

4. példa

Az 1. példában leírt önbontó készítményt például súlyára számított 4-szeres mennyiségű kukoricaszár-, lucerna- vagy szálmazecskával elkeverjük, a keveréket megnedvesítjük, a megkívánt felhasználási céltól függően 20–120 percig állni hagyjuk, granuláljuk, vagy takarmányszárítón megszáritjuk.

Ilyen módon nyert keverékek előnyösek a szarvasmar-

ha, juh és nyúl takarmányreceptúrák összeállításánál, ahol meghatározott mennyiségű rost és vízdoldható szénhidrát egyidejű jelenléte indokolt. Az önbontó készítmény a növényi rostban gazdag takarmányalapok, mezőgazdasági melléktermékek emésztődését 10–32%-ban javítja a felsorolt állatfajok esetében.

5. példa

Egy közvetlenül a betakarításból származó, 30% nedvességtartalmú árpa szemes termény mikronizálását a 3. példa szerint végezzük el, majd ezután az 1. példában leírt módon dolgozva 0,22–0,25 bontási indexű hozzáférhető keményítőhöz jutunk, melyet alfa-amiláz enzim hozzákeveréssel 10 SKB/g keményítő érték aktivitású önbontó készítménnyel dolgozunk fel. A készítmény önmagában is alkalmas egygyomrú állatok, pl. sertés nedves etetésére oly módon, hogy az önbontó keveréket súlyára számított kétszeres mennyiségű ivóvízzel szuszpendálva moslékot készítenek, melyet 0,5–1 óra állás után etetünk fel. Metabolizálható energia 3850 Kcal/kg.

6. példa

Egy hántolással, gőzös feltárással és hengerléssel készülő szokvány kereskedelmi zabpehelyből, melynek bontási indexe $I = 0,23 - 0,27$ közé eső érték, finom őrlés és alfa-amiláz enzim hozzákeverése útján 1 SKB/g keményítő érték aktivitású önbontó keveréket állítunk elő.

Igen előnyös takarmányhasznosulás és súlygyarapodás érhető el, ha az ily módon előállított terméket nyúl abraktakarmányhoz 20–60%-os részarányban keverjük. A megtakarítás mértéke tápban kifejezve mind fehérje, mind keményítő érték tekintetében 12–21%-os szinten van.

7. példa

Egy 2000 l hevítő terű kukorica puffasztó-explodáló berendezésbe táplálunk 1000 kg 30% nedvességtartalmú szemes kukoricát, melyet 40 percen át 6 atm nyomású forró gőzzel hevítünk fel, majd a készülő üritő járatán keresztül az exploziós térbe löveljük. A puffasztott és lehűlt kukoricát ezután 600 mikronnál kisebb szemcseméretű őrlménnyel aprítjuk, és annyi alfa-amiláz enzimmel keverjük el, hogy az $I = 0,140 - 0,155$ bontási index határok között nyert hozzáférhető keményítőtől kapott önbontó készítmény aktivitása 100 SKB/g keményítő érték legyen. A terméket takarmányélesztő gyártáshoz táptalajként, az energiát biztosító vízdoldható szénhidrát részként használhatjuk, ha abból szobahőmérsékleten 20–35% szárazanyag-tartalmú vizes szuszpenziót készítenek, melyet rövid idő, pl. 1 óra múltán vezetünk a mikrobiológiai folyamathoz.

8. példa

Kereskedelmi búzadarát kezelünk 3. példánál leírt módon, mégis azzal az eltéréssel, hogy résmentes fém szállító szalagon 5 cm rétegvastagságban haladó nyers-

anyagot terelőlapokkal történő átforgatás közben hevítjük infravörös sugárkezeléssel 5 perc időtartamig, majd hűtjük és öröljük hozzáférhető keményítővé, melynek bontási indexe $I=0,12-0,13$ közé eső érték. Ezután alfa-amiláz bekeveréssel 10 SKB/g keményítő érték aktivitású önbontó terméket készítünk.

Az ilyen terméket felhasználjuk sütőipari célra, a dagasztott tészták kelési idejét, kovászolását gyorsító segédanyag előállítására oly módon, hogy az önbontó készítményt súlyára számított kétszeres mennyiségű vízbe adagoljuk egy fél óra alatt keverés közben, majd ezt követően a kapott sűrű anyagot porlasztva szárító berendezésben $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ belépő és $85-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ kimenő léghőmérséklet tartása mellett finom por alakra szárítjuk meg. A sütőipari gyakorlatban ilyen termék a kelesztéshez, az élesztő működéséhez szükséges könnyen bontható szénhidrátokat biztosítja és előnyös a kenyér szerkezetének kialakítására. A kovászolásra kerülő lisztbe $3-5\%$ mennyiségben keverve a kelési időt $30-50\%$ -kal csökkenti.

9. példa

Egy 25% nedvességtartalmú szemes kukorica durva törtét vagy daráját $200-220\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra melegítve extrudáló berendezésben az extrudációs fejnél alkalmazott $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ és 450 atm nyomás alkalmazásával hosszú rudak alakjában gélserű termék formájában bontjuk elő, amely darabolás, szárítás és 600 mikron szemcseméretnél finomabbra aprítás után, mint $I=0,18-0,20$ bontási indexű hozzáférhető keményítő áll rendelkezésre, melyből alfa-amiláz enzimmel történő egyneműsítés után egy 60 SKB/g keményítő érték aktivitású önbontó készítményt állítunk elő. A nyert terméket felhasználjuk 30% szárazanyag-tartalmú vizes szuszpenzióvá alakítva borseprőhöz $1:1$ arányban adagolva szeszes erjedési folyamat táplálására, melyet követően igen gazdaságos módon, magas szénhidrát hasznosulás mellett érzékszervi-
leg is jó minőségű szeszes párlatok nyerhetők.

10. példa

Starter malactáp összeállításához $1:100\,000$ arányú homogenitást biztosító takarmánykeverőben összekeverünk az 1. példában leírt hozzáférhető keményítőből 250 kg -ot, az 5. példában leírt módon készülő 240 kg hozzáférhető keményítővel és keverés közben hozzáadjuk még a következő anyagokat: 50 kg korpá, 180 kg extrahált szójadara, 20 kg lenmagdara, 200 kg sovány tejpor, 20 kg dextróz, 20 kg malacpremix és 20 kg puffer és stabilizáló készítmény, mely utóbbinak az összetétele:

35% feed-grade minőségű kalciumhidrogénfoszfát;
 35% feed-grade minőségű kalciumkarbonát;
 10% feed-grade minőségű kalciumklorid;
 14% feed-grade minőségű nátriumklorid és
 8% mikrobiális módszerrel előállított 5000 SKB/g kem.-érték aktivitású alfa-amiláz.

A puffer és stabilizáló készítmény 5% -os deszt.-vizes szuszpenziója $\text{pH}=6,3$ értéket mutat, és mind savas, mind lúgos irányban megfelelő pufferkapacitással bír.

A fent leírt módon előállított 1000 kg starter malactápot pl. 40 kg -os egységekben polietilénbélésű nátron-

zsákban csomagoljuk, és a felhasználásig nedvességtől védve tároljuk.

A starter malactáp beltartalmi adatai:

5	Metabolizálható energia	Kcal/kg	3150
	Keményítő érték		73,3
	Nedvességtartalom	%	10,8
	Nyersfehérje	%	22,1
10	Lizin	%	1,3
	Metionin	%	0,43
	Metionin + cistin	%	0,76
	Nyers zsír	%	1,85
	Nyers rost	%	3,10
15	Kalcium	%	1,5
	Foszfor	%	0,92
	Klorid	%	0,62
	Hamutartalom	%	7,30
	Alfa-amiláz aktivitás	SKB/g kem.-ért.	8,0

11. példa

Sertés hizláló táp összeállításához a 10. példában leírt berendezéssel és módszerrel összekeverünk az 1. példában leírt hozzáférhető keményítőből 640 kg -ot és az 5. példában jellemzett hozzáférhető keményítőből 150 kg -ot, valamint 80 kg korpát, 50 kg extrahált szójadarat, 30 kg lenmagdarát, 20 kg hizópremixet, és 30 kg mennyiségű, a 10. példában leírt összetételű puffer és stabilizáló készítményt, nyerve ezáltal összesen 1000 kg tápot.

A hizótáp felhasználásakor úgy járunk el előnyösen, ha 1000 kg hizláló tápból egy kevertetendő edényzetben körkirculációt biztosító centrifugálszivattyúval 2000 l víz felhasználásával homogén szuszpenziót készítünk, és azt az állatok etetését szolgáló etető berendezésbe adagoljuk. A készítmény beltartalmi adatait a 2. táblázat tartalmazza.

12. példa

Borjútáp összeállításához a 10. példában leírt berendezésben és módszerrel összekeverünk az 1. példában leírt 650 kg hozzáférhető keményítőből 240 kg extrahált szójadarával, 70 kg lucernaliszttal, 15 kg borjú starter premixszel és 25 kg mennyiségű a 10. példában leírt összetételű puffer és stabilizáló készítménnyel, nyerve ezáltal összesen 1000 kg tápot.

A készítmény beltartalmi adatait a 2. táblázat tartalmazza.

13. példa

Hízó bárány táp összeállításához a 10. példában leírt berendezésben és módszerrel összekeverünk az 1. példa szerinti hozzáférhető keményítőből 400 kg -ot, 80 kg mennyiségű, az 5. példa szerinti hozzáférhető keményítővel, valamint 140 kg korpával, 320 kg kukorica zöld növényi liszttel, 20 kg karbamiddal, 30 kg hizó bárány premixszel, és 10 kg mennyiségű a 10. példában leírt összetételű puffer és stabilizáló készítménnyel, nyerve ezáltal összesen 1000 kg tápot.

A készítmény beltartalmi adatait a 2. táblázat tartalmazza.

14. példa

Hízó nyúltáp összeállításához a 10. példában leírt berendezésben és módszerrel összekeverünk 140 kg, az 1. példa szerinti, továbbá 150 kg, a 6. példa szerinti, valamint 200 kg a 3. példa szerinti hozzáférhető keményítőt 50 kg extrahált szójadarával, 100 kg extrahált napra-

forgódarával, 325 kg kukorica zöld növényi liszttel, 20 kg hízó nyúl premixszel és 15 kg mennyiségű a 10. példában leírt összetételű puffer és stabilizáló készítménnyel, nyerve ezáltal összesen 1000 kg tápot.

A készítmény beltartalmi adatait a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat
A 11., 12., 13., 14., 15. szabadalmi példában leírt tápok beltartalmi adatai

Megnevezés	Egység	11.	12.	13.	14.	15.
		számú szabadalmi példák				
Metabolizálható energia	Kcal/kg	3220	3050	2235	2155	1980
Keményítő érték		74,2	73,2	57,2	55,2	58,8
Nedvességtartalom	%	12,0	10,5		11,2	8,0
Nyers fehérje	%	12,7	18,0	17,3	17,2	42,3
Lizin	%	0,52	1,7	0,45	0,71	2,08
Metionin	%	0,22	1,0	0,21	0,35	0,88
Metionin + cisztin	%	0,41	1,1	0,39	0,61	1,07
Nyers zsír	%	3,2	3,2	2,70	2,0	2,5
Nyers rost	%	4,1	5,2	14,2	14,5	5,0
Kalcium	%	1,2	1,6	1,32	1,14	1,02
Fosfor	%	0,52	0,9	0,72	0,67	1,20
Klorid	%	0,50	0,71	0,65	0,51	0,92
Hamu tartalom	%	4,52	4,3	7,20	7,41	3,40
Alfa-amiláz aktivitás	SKB/g kem. ért./táp	12,0	10,0	4,0	6,0	3,2

15. példa

Pisztráng táp összeállításához a 10. példában leírt berendezésben és módszerrel összekeverünk az 5. példa szerinti hozzáférhető keményítőtől 280 kg-ot, 450 kg halliszttel, 150 kg extrahált szójaliszttel, 100 kg húsliszttel, 12 kg pisztráng premixszel és 8 kg mennyiségű, a 10. példában leírt puffer és stabilizáló készítménnyel, nyerve ezáltal összesen 1000 kg tápot. Ezt a tápot a CI-1844 magyar szabadalmi bejelentésnek megfelelő technológiával pellettáljuk, majd nedvességtől védő csomagolásban felhasználásig tároljuk.

A készítmény beltartalmi adatait a 2. táblázat tartalmazza.

16. példa

Silók tartósítására alkalmas készítmény elsősorban pillangós virágú növények esetében készülhet eljárásunk szerint a következőképpen:

A 10. példában leírt berendezésben és módszerrel összekeverünk a 2. példában leírt hozzáférhető keményítőtől 970 kg-ot, 33 kg erjedést szabályozó adalékkal, majd csomagoljuk és felhasználásig tároljuk.

A készítmény jellemzői a következők: alfa-amiláz aktivitás 5 SKB/g, 25%-os vizes szuszpenziónak viszkozitása a vizsgálati módszereknél leírtak szerint mérve 200 cps., refrakció érték növekedés 25%-os vizes szuszpenzióban a vizsgálati módszereknél leírtak szerint mérve 18%.

A példában említett erjedést szabályozó adalék 1000 súlyrészére vonatkoztatott összetétele és előállítási módja a következő: ellenáramú gyors keverő berende-

zésben, amely 1 : 100 000-es homogenitást biztosít, összekeverünk:

485 sr. feed-grade minőségű precipitált kalcium-karbonát

100 sr. feed-grade minőségű kalciumklorid;

300 sr. feed-grade minőségű nátriumklorid;

50 sr. feed-grade minőségű magnéziumoxid;

20 sr. feed-grade minőségű mangánszulfát;

5 sr. feed-grade minőségű rézsulfát;

2 sr. feed-grade minőségű kobaltklorid;

5 sr. feed-grade minőségű cinkszulfát és

33 sr. mikrobiális úton előállított, 5000 SKB/g kem. érték aktivitású alfa-amiláz enzim.

Ennek az erjedést szabályozó adaléknak a jellemzői a következők:

alfa-amiláz aktivitás 165 SKB/g, 5%-os deszt.-vizes szuszpenzió pH-érték 20 °C-on = 7,0, pufferkapacitás: 100 ml 5%-os vizes szuszpenziót 34,6 ml, 0,1 n sósavval, illetve 30,5 ml 0,1 n nátriumhidroxid mérőoldattal titrálva a pH 0,5 értéket változik.

17. példa

Magyar vöröshere (*Trifolium pratense* var. *pilosum* L.) nedves tartósítása üzemi gyakorlatban a 16. példa szerinti silótartósító készítménnyel:

Bimbós virágzásban levő vöröshere, melynek szárazanyag-tartalma átlagosan 18%. Heston-rendszerű járvaszeccskázóval 2–3 cm-es méretre aprítjuk, majd a járvaszeccskázóra szerelt Hedo-dosator elnevezésű adagolóban levő, a 16. példa szerint előállított készítményből 1 tonna szeccskára számítva 30 kg-ot adagolunk, ügyelve arra, hogy a szeccskázó berendezés fógó dobjában az egyenletes elkeveredés biztosítva legyen.

A tartósító készítménnyel átkevert zöld vörösherét ezután ventilációs úton a Heston berendezés mellett a betakarításra kerülő táblán azonos sebességgel haladó szállító eszközre juttatjuk. Az adalékolt szecskázott vörösherét betonalapú és falazatú, szecskázott szalmával bélelt úgynevezett horizontál silóban egyenletesen terítjük szét, majd 30 cm rétegvastagság elérésekor pl. Rába-Steiger rendszerű traktorok segítségével általában 3—4-szeri járatással tömörítünk.

Ezután jó minőségű árpa, vagy búza szalma szecskát terítünk a tömörített vörösherére, a nedves súlyra számított 15%-nyi mennyiségben. A következőkben ismét hasonló rétegvastagságban terítjük fölé az adagolt vörösherét és ismét tömörítjük. Ezt a műveletet mindaddig ismételjük, amíg a 2 m-es tömörített siló rétegvastagságát elérjük. A silót végezetül vagy nylon fóliával letakarjuk, vagy 25 cm vastag rétegben fedjük szalmával.

Fenti módszerrel eljárva pl. egy $100 \times 25 \times 2$ m térfogatú horizontál silóban mintegy 2000 tonna silóanyag tárolható be a felhasználásig. Az erjedési folyamat általában két hét alatt befejeződik és a vizsgálatok szerint a takarmány ilyen formában több évig tápérték csökkenés nélkül tárolható igen jó érzékszervi minőség mellett.

18. példa

Szemes kukoricatermék keményítő tartalmának alakítását „Bocchi” rendszerű, „LF—25/50 E” típusú folyamatos üzemű gőzölő-hengerlő berendezésen kezdjük meg. A gépbe táplált anyagáramot úgy szabályozzuk, hogy az atmoszferikus nyomáson működő gőzölő cellában $85—88^\circ\text{C}$ -on 9 perc tartózkodási időt kapjon, amíg a berendezés 190 kg/cm nyomásértékre szabályozott hengerein áthalad és lenyomasztott lapkák formájában jelenik meg.

Előborított állapotában 18—21% között ingadozik a féltermék nedvességtartalma, amely gátló körülmény céljaink szerinti felhasználásban. A hengereit anyagot ezért — célszerűen a tüzelőolajjal működő gőzfejlesztő kazán forró, elmenő levegőjét felhasználva, pneumatikusan — szárítjuk, hogy a nedvességtartalom 5%-nál kevesebb legyen, majd szabad levegőárammal hűtjük és aprítjuk 600 mikron méretűnél nagyobb szemcséket nem tartalmazó terméké, amelynek bontási indexe fentiek szerint eljárva 0,164—0,168 közé eső érték.

A leírt módon előkészített kukoricaörlemény 1 tonáját egyenmésítjük a következő anyagokkal:

1 kg „Novo Amylase BAN—240” enzimkészítmény,
12 kg $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,
4 kg $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$,
2 kg $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,
1 kg $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ és
0,05 kg $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ és azután csomagoljuk.

Az önbontó keveréket vágóhídi melléktermékek tej-savas tartósításához használjuk fel.

Vizsgálati módszerek:

A hozzáférhető keményítő és az önbontó készítmény előállítás módja folytán 600 mikronnál kisebb szemcsézetű, pör alakú anyag. E követelménynek megfelelően a vizsgálati mintát is ellenőrizzük és megszáttatva készítjük elő, pl. úgy, hogy a Német Demokratikus Köztársaság TGL 04 188 sz. szabvány szerinti szitasorozatnak a 636 mikron lyukbőségű szitáján engedjük keresztül.

1. A minta szárazanyag-tartalmának megállapítása

10,0 g vizsgálati mintát üveg mérőedénykében $105 \pm 1^\circ\text{C}$ -on súlyállandóságig szárítunk. A mérlegelések előtti lehűlést vákuumexsikkátorban, foszforpentoxid felett biztosítjuk. A szárazanyag-tartalmat az állandóságot elért súly tízszeres szorzatával, mint szárazanyag-tartalom%-ot adjuk meg.

2. Viskozitás mérése

Vizsgálathoz 25,0 g szárazanyag-tartalomnak megfelelő mennyiségű mintát mérünk ki, és ezt 25°C -on zárt fedő alatt 15 percig tartva temperáljuk. A 25 g szárazanyag-tartalmat képviselő tényleges súlyt 100 g-ig kiegészítő vízmennyiséget is kimérjük és ugyancsak 25°C -on zárt fedő alatt temperáljuk. Ezután a mintát a vízbe vesszük intenzív keverés közben, és a minta vízbe keverésétől számított 2. percben a 25% szárazanyag-tartalmú, 25°C hőmérsékletű szuszpenziót a viszkoziméter edénykéjébe vesszük. Méréshez a Német Demokratikus Köztársaságban gyártott RN típusú, Searle-Coutte hengerrendszerű rotációs viszkozimétert használunk, amely alkalmas 10—10 000 cP-ig tartományban a meghatározásra $\pm 3\%$ hibahatár mellett, és amely a hőn tartás érdekében $0,1^\circ\text{C}$ pontosságot adó ultratermosztáttal kapcsolódik. Mérési hőmérséklet 25°C , mérési időpont a minta vízbekerülésétől számított 3. perc.

3. Refrakció mérése

A vizsgálati mintának a 2. pontban leírt és előkészített módon, 25% szárazanyag-tartalmú szuszpenziójában mérjük a refrakciót, mégis azzal a különbséggel, hogy a temperálást és mérést 20°C -on végzzük el, mérési időpont pedig a minta vízbekerülésétől számított 5. perc.

Méréshez a VEB Carl-Zeiss gyártmányú refraktométer szolgál, mely a hőntartás érdekében egy $\pm 0,1^\circ\text{C}$ pontos ágot adó ultratermosztáthoz kapcsolódik. A refrakció értékét szárazanyag-tartalomra vonatkoztatva adjuk meg, ami az észlelt mérési értéknek 4-szerese.

Megjegyzés:

A találmányi leírásban előforduló SKB/g keményítő érték megjelölés az alfa-amiláz aktivitás mérésének nemzetközileg elfogadott és használt mértékegysége.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás takarmányozási és/vagy takarmánykonzerválási célokra használható „önbontó” készítményt és ebből kívánt esetben önbontó takarmány keverék előállítása, azzal jellemezve, hogy a szerves gabona és/vagy kukorica takarmányban levő keményítőt előbontjuk oly módon, hogy a termék bontási indexe 0,12—0,27 értékek közé essen, majd az így kapott ún. „hozzáférhető keményítőt” finomra őrölt állapotban tetszés szerinti sorrendben α -amilázzal és adott esetben további adalékkal és „önbontó” takarmánykeverék előállítását esetén takarmánnyal keverjük el.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az előbontást száraz termikus és/vagy hidrotermikus eljárásokkal, mint infravörös sugárkezeléssel (kombinált mikronizálással), pörköléssel, gőzzel hevítéssel és pelyhesítéssel, gőzös hántolással és pelyhesítéssel, expansio-extruzióval, hideg hengerléssel és/vagy puffasztással végzzük el.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a hozzáférhető keményítőt

μ, célszerűen 100—600 μ szemcseméretűvé
adjuk.

4. Az 1—3. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy szokvány kereskedelmi minőségű, 5000 SKB/g aktivitású α-amiláz enzimből a hozzáférhető keményítő örleményben levő keményítő-szárazanyag súlyára számított 0,1—2% mennyiséget alkalmazunk, más aktivitású enzim esetén pedig mindenkor ezen értékhatároknak megfelelő mennyiséget.

5. Az 1—4. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy további adalékként enzim hatást serkentő, mint javító és stabilizáló anyagot, pl.

kalciumkloridot, nátriumkloridot, puffer hatású anyagokat, pl. kalciumkarbonátot, vízdíható hidrokarbonátokat, foszfátokat és/vagy a takarmányozásban használatos bioaktív anyagot adagolunk.

5 6. Az 1—5. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy további adalékként nyom-elemek sóit és/vagy oxidjait, mint vas, mangán, réz, szelén, cink, kobaltsókat vagy -oxidokat adagolunk.

10 7. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a takarmánnyal, annak száraz-anyag-tartalmára számított 5—85 s% önbontó készítményt" vagy ezzel egyenértékű hozzáférhető keményítőt és α-amiláz enzimet keverünk el.

A kiadásért felel: a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

84.1272.66-42 Alföldi Nyomda, Debrecen — Felelős vezető: Benkő István igazgató