

02 3889

A₁

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.

KIVONAT

A találmány címe:

Eljárás magasabb beltartalmi értékű lucerna szárítmányok előállítására

A találmány tárgya eljárás magasabb beltartalmi értékű lucerna szárítmányok előállítására.

A találmány lényege, hogy nem transzgénikus és transzgénikus, zöld állapotú friss lucerna leveles hajtásait kaszáláskor felső és alsó felére választják szét, majd a felső frakció felhasználásával az alsónál magasabb beltartalmi értékű, tárolható, tovább feldolgozható, speciális lucerna termékeket állítanak elő, úgy, hogy az így kapott frakciót

- a.) meleglevegős szárítóban megszáritják, vagy
- e.) biokémiai extrakciós módszerekkel speciális célokat szolgáló molekulákat különítenek el, vagy
- b.) dezintegrálás, préselés, koaguláltatás, besűrités után szárítják, vagy
- c.) dezintegrálás, préselés, koaguláltatás, besűrités után vagy pornemű anyagokkal, vagy
- d.) présrosttal, vagy
- e.) lucernaszecskával keverik és szárítják, melyekből
- f.) préseléssel tablettát és pelletet is készítenek.

792  

SZABADALMI LEÍRÁS ÉS IGÉNYPONTOK

A találmány címe:

Eljárás magasabb beltartalmi értékű lucerna szárítmányok előállítására

A találmány tárgya eljárás magasabb beltartalmi értékű lucerna szárítmányok előállítására.

A zöld biomassza hasznosításának eddig ismert útjait - a közvetlen nyersfogyasztáson kívül - az jellemzi, hogy ezeket az élő nyersanyagokat a mezőgazdasági szakember sokszor évszázados hagyományokon nyugvó, különféle tartósítási módszerekkel teszi alkalmassá a folyamatos felhasználás számára. Ilyen eljárás a szénakészítés, silózás, szenázs készítés, levelek szárítása, porítása, zöldségek konzerválása fagyasztással, savanyítással és befőzéssel, stb. Ismeretes, hogy a zöld biomassza természetes biológiailag aktív anyagai különböző módon, sokszor igen jelentős mértékben károsodnak a tartósítás során, ezért a végprodukció számára szükséges mennyiséget a lehetségesnél és optimálisnál csak sokkal (akár 20-30%-kal is) nagyobb területen kell megtermelni. A szakismeretek hiányosságai, modern technológiák fejlesztésének és alkalmazásának hiánya, az olykor gondatlan tartósítás és tárolási gyakorlat következtében a tápanyagveszteségek a 25-40%-os arányt is elérhetnek. Például az országos fehérje-mérleg vizsgálata alapján hazai szakemberek kiszámították, hogy csak a fehérjeveszteség mértéke évente 170-230 ezer tonna nyersfehérje, amely a megtermelt fehérje mintegy 14-18%-a. Nem meglepő tehát, hogy Magyarország - a meglévő, csökkentett állatállomány ellátására - 1999-ben 800.000 tonna takarmányimportra szorult, és e fehérjetakarmány-import már elérte az 50 milliárd Ft értéket. A szakirodalom bizonyítja, hogy a növények zöld biomasszájában általában a magvakban felhalmozódó anyagoknál - területegységre vetítve - mind mennyiségben, mind minőségben lényegesen több biológiailag értékes anyag (fehérjék, aminosavak, vitaminok, enzimek, stb.) van jelen, amelyek ipari hasznosításához a zöld biomassza frakcionálásának biológiai és technikai feltételeit kell először megismerni. A szénakészítés minőségi fejlesztését jelentette a zöldtakarmányok mesterséges szárítása. A szárítmány őrlésével nyert zöld liszt, például lucernaliszt előállítás, széles körben elterjedt módszer lett a világon. Hazánkban a nyolcvanas évek elején mintegy 120 lucernaszárító üzem működött. Az ún. forrólevegős szárítók közös jellemzője, hogy a szántóföldön lekaszált, - adott esetben mérsékelten fonnyasztott - és szecskázott zöld lucerna szárítóhengerekben kerül megszáritásra.

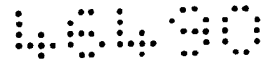
Egy további technológia lehetővé teszi a szecskázott és szárított lucerna szár- és levélfrakciók elkülönítését is. Ebből a leveles frakció - kisebb rosttartalma következtében - magasabb biológiai értékű, és jobb áron értékesíthető termék.

Ismeretes, hogy a zöldtakarmányok frakcionálásának újszerű elemeit a múltban már megkísérelték megalkotni. A világon elsőként a múlt század húszas éveiben Ereky Károly Magyarországon (és Angliában) jelentett be és nyert el szabadalmakat ipari léptékű zöldnövénypép készítése és tartósítása tárgyában (Magyar Királyi Szabadalmi Bíróság 92680; 95006; 110347). Korábban számos állattartó telepen (pl. a Nagytétényi sertéshizlaldában) az 50-60-as években, a sertés takarmányozásra a zöldlucernát kalapácsos darálóban pépesítették, majd azt közvetlenül az állatok moslékjába keverték (rost és préselé együtt).

Ereky korát megelőző, úttörő eljárása és gépei után a levélfehérje-koncentrátum („leaf protein concentrate” - LPC) ipari termelésére tett gyakorlati erőfeszítéseket kell megemlítenünk a múlt század hatvanas-hetvenes éveiből. Ennek során az 1926 május 26.-án bejelentett, és 1930 április 15.-én megjelent 92680 sz. Ereky-szabadalom 1., 4., 7., és 8. igénypontját is felhasználták. A magyarországi VEPEX-rendszer („vegetable protein extract”) két LPC előállító üzeme is felépült (Tamási és Ács), azonban a korabeli dokumentumok szerint a technológia az energiaár sajnálatos emelkedése miatt gazdaságtalan lett. A BME kutatói által – Ereky négy évtizeddel korábbi eljárására történő hivatkozások nélkül - továbbfejlesztett eljárások és elnyert szabadalmak (OTH 152.598; OTH 153.249; OTH 158.580) felhasználásával berendezett üzemekben az előfrakcionálásnak nem alávetett zöld biomasszát megőrölték, majd az így kapott pépből a rostos frakciót elkülönítették a zöld juice-tól. Ez utóbbi frakció fehérjét gőzbefűvéssel koaguláltatták és centrifugálással elkülönítették a visszamaradó barna létől, majd megszáritották. A nemzetközi szakirodalom szerint ezt a technológiát az angol Normann Pirie elméleti kísérletei alapozták meg Angliában, azonban Magyarországon került ipari, üzemi méretekben először kipróbálásra. A valódi fehérjétől kicsapatással mentesített barna levet mikroorganizmusokkal fermentálták, és így nagyobb fehérjetermelést értek el. Egy másik technológia szerint a zöld biomassza présleve (porlasztással) direkt szárításra került, lényegét tekintve Ereky Károly 92680 sz. 1926-os magyar szabadalma szerint.

A XXI. század embere számára az Ereky-féle zöldmalom-koncepció újra realitás. Külföldön ezt az ipari technológiát napjainkban kezdik kifejleszteni vállalatok, kutató intézetek, valamint az Európai Unió gazdasági és kutatás-fejlesztési gépezete is mellé állt. Egy, a zöldmalom kritériumát is megközelíthető, első kísérleti termelő egység kifejlesztése a 2000. év végén kezdődött el Franciaországban. Ezt megelőzően 1993-ban, a France Luzerne javaslatára, az APEF (Association pour la Promotion des Extraits Foliaires en Nutrition, Paris) kezdett hozzá a lucerna levélfehérje-koncentrátum humán célra történő hasznosításának a programjához. A korábbi technológia módosításával ez mostanra lehetségessé vált: a kísérleti üzemet 1997-ben öt cég - köztük az Alfa-Laval - bevonásával indították el. 2000 novemberében az EU jóváhagyta a FRALUPRO nevű projektet („*Fractionation of lucerne juice to create nutritional and functional protein ingredients for the food and non-food industry*”) címen, és Châlons-en-Champagne határában hozzákezdtek az első, 1.200 tonna / év kapacitású, ún. Rubisco-fehérjét előállító üzem tervezéséhez. Esszenciális aminosavainak optimális összetétele alapján a Rubisco biológiai értéke lényegében azonos a tojásfehérjével. Az első ilyen irányú kísérleteket dohánnyal végezték a múlt század nyolcvanas éveiben az USA-ban. Akkor a közgazdasági feltételek nem kedveztek az iparszerű technológia kifejlesztésének és bevezetésének. A Wisconsin Egyetem és az USDA Tejkutató Központja a kilencvenes évek második felében kifejlesztett egy lucerna-juice előállító és feldolgozó rendszert. A kísérletekben pl. fitáz-t termelő transzgenikus lucernát vizsgálnak. Az amerikai nagy állattenyésztő üzemek érdeklődése kíséri a zöldmalom fejlesztési programot: mivel a lucernában előállítható fitáz ára a számítások szerint alacsonyabb lesz, mint a fermentorban termelt enzim ára.

A közlemények, szakkönyvek, eljárások és szabadalmak közös jellemzője, hogy figyelmen kívül hagyták, miszerint lucerna esetében a leveles hajtás felső és alsó részeit zölden különválasztva, azokból más minőségű és beltartalmi értékű félkész- és késztermékek állíthatók elő. A szakirodalom legteljesebb összefoglalását nyújtó kézikönyvben a szerző, N. Pirie nem tért ki erre a lehetőségre (Pirie, N., 1978, Leaf protein and other aspects of fodder fractionation. Cambridge University Press, Cambridge-London-New York-Melbourne, 183p.) A 153.249 sz. magyar szabadalomban, és a 158.580 sz. magyar szabadalom 1. igénypontjában a feltalálók utalnak arra, hogy „*a zöldnövényeket vagy ezek bármely növényi részét, célszerűen a növény generatív életszakaszát megelőzően leszedve mechanikai úton aprítjuk*”. Ez a félmondat nem elégséges módon tartalmazza a minőség szerint zölden végzett előfrakcionálás, tehát fizikai elkülönítés feltételét, igényét. Konkrétan arra utal, hogy adott esetben csak bizonyos, nem definiált zöld részt



5

dolgoznak fel, nem az egészet. Ezt az állítást támasztja alá az is, hogy a leírásokban, a részletes eljárási példákban arra sehol sem utaltak, hogy az ilyen eljárásnak bármiféle előnye, haszna, jelentősége lenne az eljárás megvalósíthatósága, eredményessége tekintetében. Ez a mondatrész összességében arra utal, hogy a zöld biomasszát, és a növényeket mint statikus egészet értékelték. Nem került előtérbe, hogy a lucerna esetében a leveles lucernahajtás felső és alsó részei adott esetekben más-más biológiai összetételűek is lehetnek, és ezért kereskedelmi szempontból is eltérő termékek előnyösebb, gazdaságosabb, adott esetben eltérő eljárásokban foganatosított előállítását teszi lehetővé az, ha ezeket zöld állapotban külön kaszálják le, és elkülönítve dolgozzák fel. Napjainkban ez különösen érvényes a genetikailag transzformált lucernákra, hiszen azok előállításának technikai lehetősége abban az időben még nem volt ismert. Ez utóbbi objektumoknál a zöld biomassza előzetes szétválasztása különösen nagy gyakorlati jelentőséggel bírhat. Például speciális promoterekkel a kimérikus génterméket a növény megfelelő részében irányított módon is lehet expresszálni. Ezek közül is kiemelkedik a levelekben, és/vagy csak a kloroplasztisban, vagy citoplazmában gazdaságosan termelhető, onnan kinyerhető géntermék igénye. Ilyen esetben a génterméket nem, vagy csak keveset tartalmazó, frakcionálatlan zöld biomasszát gazdaságtalan lenne teljes mennyiségében bevinni a feldolgozási folyamatba.

Szakemberek szerint a takarmányok királynője a lucerna. Az eljárások nem változtak: mind a transzgenikus, mind hagyományos fajtákra alapozott lucernatermesztésben a leveles lucernahajtásokat a világon mindenhol egy menetben kaszálják le és semmiféle zöld állapotú előfrakcionálást nem végeznek. A lucernát egy menetben lekaszálják, renden szárítják, vagy előfonnyasztás után mesterséges szárítóknál dehidratálják. Egyetlen technológia kivételével (szárított lucernaszecskéből a száraz levelek kirostálása) a szokásos eljárások ugyancsak nem veszik tekintetbe azt, hogy a zöld lucerna feldolgozásra kerülő részei milyen mennyiségben és minőségi összetételben tartalmazzák a biológiailag legértékesebb anyagokat. A múlt században, a Tangl-féle intézetben végeztek kísérleteket a lucerna levelek és szárai zöld állapotban való szétválasztására, azaz növelt beltartalmi értékű lucerna levélliszt előállítására. A célnak megfelelő üzemi technológia kidolgozatlan maradt. Ezzel szemben az egész lucerna vegetatív tömegének fenofázisok szerint különböző fehérjetartalmát hasonlították össze, mely ismeretében végzik el ma is a kaszálást, általában zöldbimbós állapotban.

Összefoglalóan megállapítható tehát, hogy (1.) ezidáig a leveles lucernahajtásokat azok minőségi elkülönítése, frakcionálása nélkül egyben hasznosítják, dolgozzák fel, (2.) és a leveles



lucernahajtást zöld állapotban különböző biológiai értékű részekre szétválasztó eljárások, célberendezések nem ismertek.

A találmány célja olyan új eljárás kidolgozása, amelynek alkalmazásával elérhető, hogy a zöldlucerna hajtások előfrakcionálására építve magasabb beltartalmi értékű szárított takarmányok és egyéb termék készülhessenek, köztük olyanok is, amelyek magasabb valódi fehérje-frakciókat tartalmaznak.

Ismeretes, hogy a növényi fehérjék nagy csoportján belül a valódi fehérjéket 10.000 molekulasúlynál nagyobb polipeptid láncok alkotják, melyeket a hő, nehézfém-sók és savak kicsapják. Zöld növényeinkben a nitrogéntartalom 30-50%-át reprezentálja ez a valódi fehérje-frakció. A többit a 10.000-nél alacsonyabb molekulasúlyú polipeptidek, szabad aminosavak, amidek (aszparagin, glutamin), szervetlen nitrogén vegyületek (nitrátok, ammóniumsók) alkotják. A zöld növények nitrogéntartalmát általában a nyers fehérjetartalomban fejezik ki, amelyet úgy kapnak, hogy a meghatározott nitrogéntartalmat 6,25-tel szorozzák meg. Takarmánynövényeink biológiai komponensei között a valódi fehérjéknek van a legnagyobb gyakorlati jelentőségük. Lényeges tehát, hogy a lucerna szárítványokban milyen mennyiségben és minőségben vannak ezek jelen.

Találmányunk alapjául szolgáló felismerés azokon a kísérleti eredményeinken nyugszik, amelyek féltéérthetetlenül bizonyítják, hogy a zöldleves lucernahajtás alsó és felső felében eltérő mértékben és minőségben halmozódnak fel a biológiailag legértékesebb anyagok, köztük kiemelten az ún. koaguláltatható valódi fehérje-frakciók.

Az eljárás kifejlesztésének kísérletei

5-5 ha területű nagyüzemi parcellákon összesen 11 lucernafajtát vetettünk el és a szokásos üzemi agrotechnikát alkalmaztunk. A magvetés évében, augusztus-szeptember hónapokban egészséges, beállt állományt használtunk a vizsgálatokhoz. A minták begyűjtése egységesen a reggeli órákban történt, 6 és 10 óra között, a hajnali harmat felszáradása után. A zöldbimbós állapotban lévő leveles lucernahajtás beltartalmi értékeit, köztük a valódi fehérje-frakció mennyiségét határoztuk meg. Ez utóbbi mintákat a kaszáláskor alsó és felső részre különítettük el. A mintákat további fonnasztás, szárítás nélkül, tehát teljesen friss állapotban azonnal laboratóriumba szállítottuk, és

idővesztés nélkül dolgoztuk fel. „Green Star” márkanévű (Dél-Korea), alacsony fordulatszámú, ikerfogaskerekes („twin gear” system) laboratóriumi daráló-csavarprés segítségével mintáknaként egységesen mintegy 0,5 kg tömegű fenti lucerna mintákból préslevet és présrostot készítettünk három-három ismétlésben. Mintáknaként megmértük a kinyert présle és présrost nedves tömegét. A zöld présleveket főzőpohárban fogtuk fel, majd adalékok nélkül, egyenletesen keverve vízfürdőben 85 °C-ra felmelegítettük és 2,5 percig hővel kezeltük. A kezelés hatására kapott, koagulált valódi fehérje-frakciót szűrőn leválasztottuk a barna létől. Ezt követően a még forró csapadékot száraz rongyon át tovább sajtoltuk, egészen addig, amíg az így kapott túroszerű zöld anyag kézzel jól morzsálható állapotba nem került. Megmértük a préselt csapadék és présrost friss- és szárazsúlyát. A szárított mintákban is meghatároztuk a nyersfehérje-, nyersrost-, karotin-, xathofill-, C-vitamin-tartalmat, a makro- és mikroelemeket, illetve két fajta esetben az aminosav összetételt is.

A kísérleti eredmények közül a lucernafajták valódi fehérje-frakcióinak hajtástengely menti eloszlását reprezentáló adatokat az *I. táblázatban* foglaltuk össze.

Tizenegy fajta átlagában összefoglalóan a következőket állapítottuk meg. Az alsó és felső fél között a nedves és száraz présrost, továbbá a zöld présle mennyiségi arányában szignifikáns eltérés nem mutatható ki. A zöld présleből koaguláltatott, nedves és száraz valódi fehérje-frakciók mennyiségi arányában azonban szignifikáns a különbség (*I. táblázat*). A zöldbimbós állapotú leveles lucernahajtások alsó felében az összes koagulált valódi fehérje-frakció kevesebb, mint egyharmada (31,3%) akkumulálódott, míg a felső felében kétharmadnál több (68,7%) halmozódott fel. Volt olyan lucernafajta (pl. Verkó), amely a felső félben a teljes valódi fehérje-frakció közel 80%-át akkumulálta (78%).

Megállapítottuk, hogy a leveles hajtásfelek préslevének szárított koagulátumában a nyersfehérje-százalék is szignifikánsan eltérő volt: a felső félben átlagosan 5%-al (45,5%) több volt, mint az alsóban (40,9%). A Hunor fajta esetében a felső felekből készült lucernaszecska nyersfehérje-tartalma kétszerese (23,78%) az alsó félnek (12%); a zöld állapotban nem frakcionált kontroll nyersfehérje tartalma pedig a kettő átlaga (17,36%). Ez a megállapítás az összes vizsgált fajtára érvényes volt: a kontroll, zölden nem frakcionált lucernaszecska nyersfehérje-tartalma 18,8% és 22,98% között változott.

I. táblázat: Zöldbimbó állapotban betakarított leveles lucernahajtások alsó és felső részéből nyert préselé, présrost és koagulált valódi fehérje-frakciók mennyiségi megoszlása (Tedej, 2002)

| Fajták és a hajtás alsó és felső részei | Zöld-tömeg (g) | Présrost frakció a zöldtömeg százalékában | | Préselé és koagulált valódi fehérje-frakció a zöldtömeg százalékában | | |
|---|----------------|---|------------|--|---|---|
| | | Nedves (%) | Száraz (%) | Préselé (%) | Nedves koagulált valódi fehérje-frakció (%) | Száraz koagulált valódi fehérje-frakció (%) |
| VERKÓ FAJTA | | | | | | |
| Alsó rész | 560 | 38,3 | 17,8 | 51,8 | 7,1 | 2,67 |
| Felső rész | 600 | 34,1 | 14,5 | 55,0 | 15,8 | 6,16 |
| Átlag | | 36,35 | 16,15 | 53,4 | 11,45 | 4,41 |
| ANNA FAJTA | | | | | | |
| Alsó rész | 480 | 30,2 | 15,6 | 55,2 | 7,3 | 2,91 |
| Felső rész | 497 | 34,2 | 16,9 | 49,3 | 11,0 | 4,82 |
| Átlag | | 32,2 | 16,25 | 52,25 | 9,15 | 3,86 |
| 11 FAJTA ÁTLAGA | | | | | | |
| Alsó rész | 513,8 | 35,4 | 16,1 | 56,6 | 7,4 | 2,65 |
| Felső rész | 557,47 | 34,5 | 13,6 | 56,7 | 14,1 | 5,36 |
| Átlag | | 34,9 | 14,85 | 56,65 | 10,75 | 4,06 |

Vastagított számok: szignifikáns különbség van (P=0,001 szinten)

Dőlt számok: nincs szignifikáns különbség (P= 0,001 szinten)

Számításaink szerint 10 tonna Verkó leveles lucernahajtás felső feléből - száraztömegben számítva - 5,36 mázsa valódi fehérje-frakció csapatható ki, ami például 50 tonna/év zöldtömeg esetében 2,68 tonnának felel meg. Ez az érték 11 fajta átlagában 2 tonna körül alakult.

A fentebb felsorolt, e helyütt nem részletezett többi beltartalmi paraméter is hasonlóképpen szignifikáns többletet mutatott a leveles lucernahajtások felső felében. Példaképpen említjük meg azt, hogy a felső hajtásfélben közel háromszor több C-vitamint mértünk (35,25 mg%), mint az alsó félben (13,16 mg%).

A találmány szerinti eljárás részleteit az alábbi kiviteli példákön szemléltetjük:

1. példa

Eljárás magasabb beltartalmi értékű lucernaszecsksa előállítására

A zöldbimbós állapotú leveles lucernahajtások felső és alsó felét különválasztva kaszáljuk le. A két szint elválasztása egy ilyen célra kialakított berendezéssel egymenetben történhet, és a már ismert berendezésekkel kétmenetben. Ez utóbbi megoldásnál nagyobb növénytaposás következik be, ha nem hagyunk művelőutat. A kétféle kaszálékot vagy a renden külön-külön fonnyaszthatjuk, vagy fonnyasztás nélkül azonnal friss állapotban összegyűjtjük és beszállítjuk a szárítóba, extrakciós üzembe. A rendekben előfonnyasztott és/vagy friss lucernát célszerűen felszedővel szedjük fel és szecskázzuk. A zöldszeckát magasított, oldalról zárt gyűjtő pótkocsikba töltjük, és késedelem nélkül beszállítjuk, majd az ismert módszerekkel megszáritjuk. A begyűjtő rendszereknek célszerűen vashulladék leválasztó egységgel kell rendelkeznie.

A felső frakcióból készült szárított lucernaszecskában a fentebb ismertetett értékes biológiai összetevők mennyisége átlagosan 100-200%-al lesz magasabb, mint az alsó fél szecskájában. Példaképpen megemlítjük, hogy tizenegy fajta átlagában a felső félből készült szárított lucernaszecsksa nyersfehérje tartalma meghaladja a szárazanyag tartalom 26%-át, mely az alsó félből készült szárított szecskában 13% alatt lesz (kontroll: átlagosan 20%).

2. példa

Eljárás koagulált présle-frakcióval dúsított lucernaszecsksa és egyéb szárított lucerna termékek előállítására

Az előbb ismertetett módszerekkel különválasztott zöld felső (vagy alsó) lucernaszecsksa egy fogadó garatba kerül. Innen állítható, célszerűen kis fordulatszámú, alacsony hőtermelőjű darálóba kerül a nyersanyag. Az alacsony fordulatszámú daráláskor nem keletkezik hő, ami a vitaminok, és más biológiailag értékes szerves anyagok értékvesztését eredményezné. A hatékonyabb dezintegrálást az is elősegíti, ha a berendezés képes kétlépcsős darálásra is. Ilyenkor a présle egy részének a daráló fejekhez történő visszaáramoltatása, és/vagy (vizes, kezelő oldatos)



hígítása történik. Ezekkel a megoldásokkal mód van a lényérés-pépesítés biológiailag és technikailag optimális módozatait megvalósítani.

Innen a dezintegrált zöld lucerna-frakció egy behordó asztal, rétegrendező, behordó és felhordó csigákon át egy állítható fordulatszámú (és szabályozható lefojtású), célszerűen ikercsigás présbe kerül, ahol előállítjuk a rostos frakciót és a zöld préslevet. Az állíthatósággal azt lehet elérni, hogy a rostos frakció biológiai és technikai paramétereit célszerűen változtathatjuk. Például, a kétlépcsős préselés-öblítés-préselés esetenként 20-30%-al nagyobb „kilúgozást” eredményezhet, illetve fordítva. A présből kijutó rost a technológiától függő nedvességtartalmú lesz, és célszerűen 45-65% közötti szárazanyag tartalmat ér el.

Az előző két műveletsor termékei külön folytatják az útjukat. A rostos présmaradék egy szalagon halad tovább, ahol vagy egy utószárítón megy keresztül (szárítmány, pellettálás), vagy közvetlenül rostgyűjtő tartályba kerül (szenázskészítés, nyers etetés, energianyérés, papírkészítés, biobrikettálás, egyéb formák préselése, komposztálás, humuszkészítés, öntözés, biogáz erjesztés, egyéb erjesztések, stb.). A zöld présle létartályba kerül. Egy adagoló szivattyúval ellátott adalék tartály közbeiktatásával a présle kezelő oldatokkal kiegészítést kaphat. A levet innen egy lészivattyú ívszítára adagolja. A leválasztott rost és hab a rostos présmaradékot szállító szalagra hullanak, a lé pedig a feladó tartályba kerül.

A szűrt, habmentes préslevet egy frekvenciaváltóval ellátott hőcserélő szivattyú a hőcserélő oszlopokba továbbítja. A hőcserélőt egy melegvízes kazán, puffer tartály és keringtető fűtési szivattyú szolgálja ki, a megfelelő hőmérsékletérzékelőkkel. A köpenyhőmérséklet és présle áramlási sebességének megválasztásával a hőkezelés 50-85 °C között változtatható. Ez a szabályozási lépés azt teszi lehetővé, hogy különböző minőségű/összetételű, koagulált présle-frakciókat állíthassunk elő. Az elegyből erre alkalmas berendezésekkel elkülönítjük a csapadékot, majd további műveletekkel célszerűen 40-65% szárazanyag tartalomig besűrítjük / szárítjuk („plazmasűrítmény”). A barna levet külön vezetjük el, gyűjtőtartályokban fogjuk fel, és beltartalmi értékei szerint egyéb, közvetlen gazdasági transzformációs célokra használjuk fel (állatok itatása, öntözés, szenázs-, komposzt- és humuszkészítés, biogáz, stb.). A „zöld”, „fehér” és „zöldfehér” koagulált présle-frakciók gyűjtőkádba, gyűjtőtartályba kerülnek, tartósításra és/vagy további feldolgozásra. Ezeket többféle módon tudjuk tovább kezelni (1-5):

- (1) Az első esetben 85-87% szárazanyag tartalomig - adalékok nélkül - magában meleg levegővel megszáritjuk.
- (2) A második esetben pornemű adalékanyagokkal, pl takarmánykeverékekkel egészítjük ki, és úgy száritjuk ki 85-87% szárazanyag tartalomig.
- (3) A harmadik esetben a 45-65% szárazanyag tartalomra kipréselt présrost frakcióhoz keverjük, és 85-87% szárazanyag tartalomig megszáritjuk.
- (4) A negyedik esetben a szecskázott zöld anyag dehidratálása során a meleglevegős száritóba adagoljuk a plazmasúritményt, és együtt fejezzük be a száritást.
- (5) Az ötödik esetben az előző négy módszerrel kapott különböző összetételű, és minőségű anyagokat pelletáljuk.

A magas beltartalmi értékű koncentrált termékek értékes komponenseinek egy része (karotinok, xanthofill, C-vitamin, stb.) levegőn és fényen gyorsabban lebomlanak. Ennek elkerülése végett a végtermékhez antioxidáns adalékot keverünk, és felhasználásig védőgázzal ellátott tartályokban tároljuk.

A felső frakcióból készült száritott lucerna termékekben a fentebb ismertetett értékes biológiai összetevők növekménye a keverési módtól és arányoktól függően alakul.

Példaképpen megemlítjük, hogy mérsékeltégövi öntözött lucernában a felső félből nyert 1-1,5 tonna/ha száritott koagulátum nyersfehérje tartalma 40-45%-között alakul, 75-80%-ban valódi fehérjékkel, ami a szójaliszt minőségével is versenyző levélfhérje koncentrátum (LPC). Genetikailag transzformált lucernafajták esetében a bevitt gén expressziója alapján ebben a termékcsoporthoz kapjuk meg a legteljesebb mennyiségben a speciális, akár továbbtisztítható, új minőséget hordozó génterméket (orálisan fogyasztható speciális vakcinák, értékes enzimek, célfehérjék, biopolimérek, stb.). Ezen kívül mintegy 5-5,5 tonna/ha átlagosan 13% nyersfehérje tartalmú száritott lucernaszecskát állítunk elő az alsó félből, és 3-3,5 t/ha, átlagosan 17% nyersfehérje tartalmú száraz présrostot a felső félből.

A fenti értékek trópusi (öntözött félsivatagi) körülmények között 2,5-3-al szorozhatók meg (25-30 tonna lucernaszéna/ha, évenként 12-14 kaszálás).

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás magasabb beltartalmi értékű lucerna szárítványok előállítására, *azzal jellemezve*, hogy a lekaszált lucerna vegetatív részét képező biomassza különböző részeit fonnyasztás, előszárítás, szárítás nélkül frissen, zöld állapotban válasszuk szét egymástól oly módon, hogy a 10.000-nél nagyobb molekulásúlyú polipeptidekből álló un. valódi fehérjék (+ kloropasztiszok), béta-karotin, xanthofill, C-vitamin és más, a lucernában természetes módon termelődő, nem definiált biológiailag értékes egyéb anyagok nagyobb hányadát tartalmazó részek elkülönítődnek az ilyen anyagokban szegényebb részekről azáltal, hogy célszerűen a növény generatív életszakaszát megelőzően végrehajtott kaszáláskor a vágási hely feletti lucerna hajtások egyes részei, célszerűen felső fele megfelelő eszközök alkalmazásával szétválasztódik az alsótól.
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogantatosítási módja *azzal jellemezve*, hogy az így nyert zöldszezska frakciókat fizikailag elkülönítve vetjük alá szárításnak.
3. A 2. igénypont szerinti eljárás fogantatosítási módja *azzal jellemezve*, hogy molekuláris genetikai módszerekkel előállított, un. „transzgénikus” lucernahajtások felső felének leveles frakcióiban idegen eredetű, a hagyományos nemesítésű fajtákban természetes módon nem termelődő, un. „kimérikus” fehérjék is bekerülnek a szárítási folyamatba.
4. Az 1. igénypont szerinti eljárások fogantatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a különböző beltartalmi értékű, fizikailag elkülönített lucerna zöld biomasszát szárítás nélkül mechanikai úton tovább aprítjuk, majd ezt követő préseléssel a rostoktól elkülönített, különböző beltartalmi értékű préslevet előnyösen 50-85 °C között szabályozott hőmérsékletű kezelésnek vetjük alá, lucerna eredetű, 10.000-nél nagyobb molekulásúlyú polipeptidekből álló un. valódi fehérjék (+ kloropasztiszok) koaguláltatására, majd az így kapott csapadékot 45-65% szárazanyag tartalomig besűrítjük.
5. A 4. igénypont szerinti eljárás fogantatosítási módja *azzal jellemezve*, hogy molekuláris genetikai módszerekkel előállított, un. „transzgénikus” lucernahajtások felső felének leveles frakcióiban idegen eredetű, a lucernában természetes módon nem termelődő, „kimérikus” fehérjék kerülnek be folyamatba.

6. A 4. és az 5. igénypont szerinti eljárások foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a présleből nyert csapadékot 85-87% szárazanyag tartalomig - adalékok nélkül - megszáritjuk.

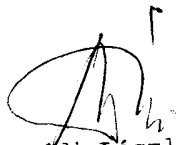
7. A 4. és 5. igénypont szerinti eljárások foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a présleből nyert csapadékot célszerűen pornemű anyagokkal, példaképpen takarmánykeverékekkel, azok komponenseivel, gyógyhatású anyagokkal, aramásítókkal, huminsavval egészítjük ki, és úgy száritjuk ki, célszerűen 85-87% szárazanyag tartalomig.

8. A 4. és 5. igénypont szerinti eljárások foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a présleből nyert csapadékot célszerűen 40-65% szárazanyag tartalomra kipréselt rostos frakcióhoz homogén módon hozzákeverjük, és 85-87% szárazanyag tartalomig megszáritjuk.

9. A 4. és 5. igénypont szerinti eljárások foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy a présleből nyert csapadékot a szecskázott zöld anyag dehidratálása során a forrólevegős száritó valamely részébe adagoljuk, és együtt fejezzük be a száritást.

10. A 2., 3., 4., 5., 6. 7., és 8. igénypont szerinti eljárások foganatosítási módja, *azzal jellemezve*, hogy az így előállított magasabb beltartalmi értékű lucerna száritmányokat különböző módszerekkel formákba préseljük, pelletáljuk, tablettázzuk.

11. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja *azzal jellemezve*, hogy molekuláris genetikai módszerekkel előállított, ún. „transzgénikus” leveles lucernahajtások felső feléből természetes módon nem termelődő, idegen eredetű, „kimérikus” fehérjét és egyéb így termelt speciális anyagokat, molekulákat biokémiai extrakciós módszerekkel különítünk el.


Bódi László
elnök-vezérigazgató