

К 63/К 97



120000868057

ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ
ЗНАНИЯ «Г. КИРКОВ»
ОКРЪЖЕН СЪВЕТ – РУСЕ

НМС: Селско стопанство

ПОВИШАВАНЕ ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕТО НА ПРОТЕИНА
ОТ ЗЕЛЕНИТЕ ФУРАЖИ – ПРИНОС ЗА РЕШАВАНЕ
НА БЕЛТЪЧНИЯ ПРОБЛЕМ В ЖИВОТНОВЪДСТВОТО

Автор: С. КЪСНЕДЕЛЧЕВА

Руса, октомври 1987 г.

$$K \frac{1387}{157}$$

$$K \frac{63}{K97}$$

$$K \frac{485}{157}$$

ДРУЖЕСТВО ЗА РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА НАУЧНИ ЗНАНИЯ "Г. КИРКОВ"

ОКРЪЖЕН СЪВЕТ - РУСЕ

=====

НМС: Селско стопанство

ПОВИШАВАНЕ ОПОЛЗОТВОРЯВАНЕТО НА ПРОТЕИНА
ОТ ЗЕЛЕНИТЕ ФУРАЖИ - ПРИНОС ЗА РЕШАВАНЕ
НА БЕЛТЪЧНИЯ ПРОБЛЕМ В ЖИВОТНОВЪДСТВОТО

Автор: С. КЪСНЕДЕЛЧЕВА

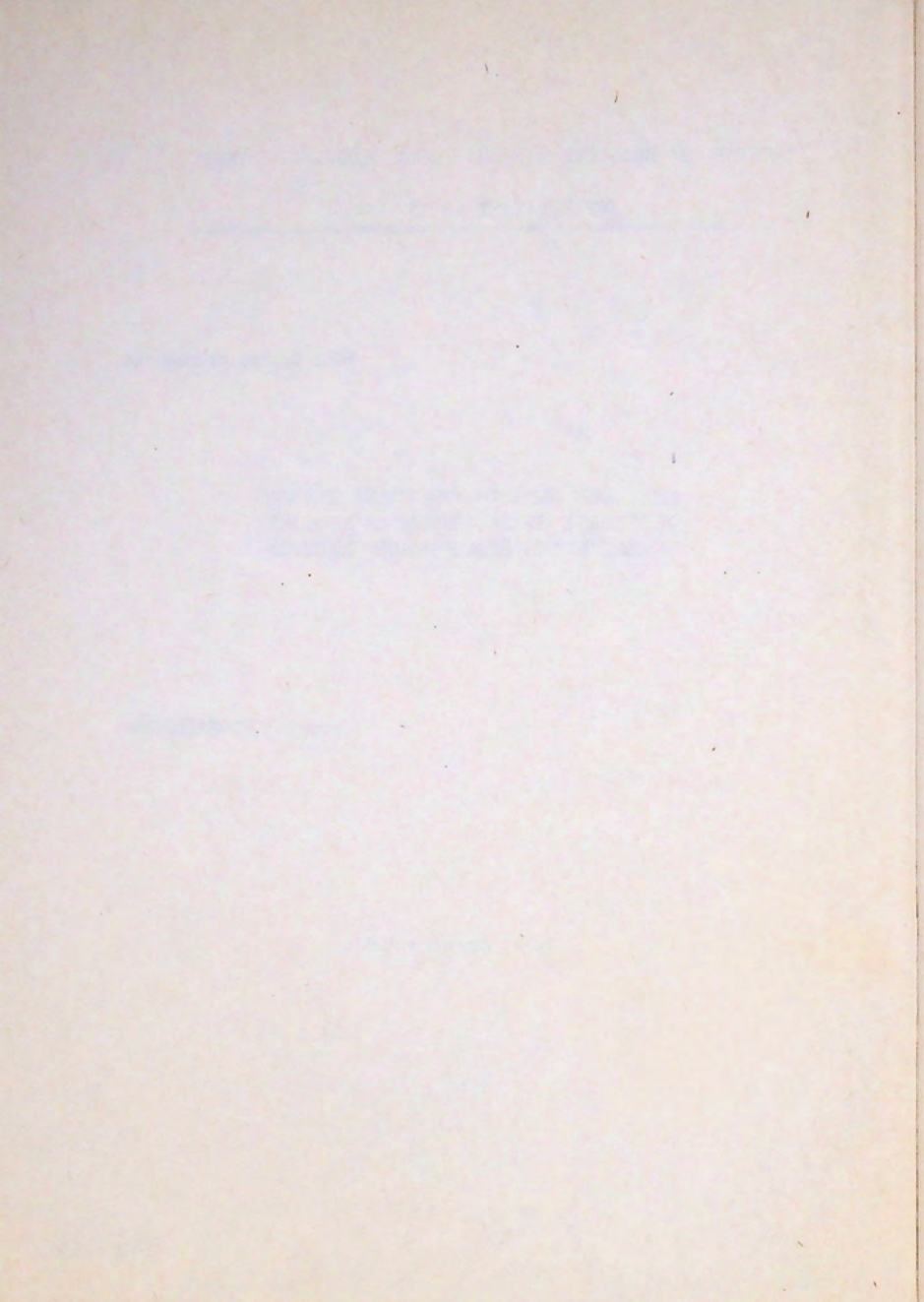
Русе, октомври 1987г.

Регионална библиотека
"Любен Каравелов"



120000868057

447 312



У В О Д

Задоволяването на потребностите от протеин за хранителни и фуражни цели в национален и световен мащаб е стратегически въпрос. Това е въпрос за решаване проблемите за пълноценното хранене на човечеството и осигуряването му с продукти от животински произход.

Осигуряването на необходимите белтъци в дажбите на селскостопанските животни е един от най-важните проблеми на животновъдството. Причината е не само в класическата незаменимост на белтъците с другите хранителни вещества, но и в това, че нуждите на човечеството от белтъчна храна непрекъснато нарастват. Докато през 1980 г. са били необходими за животните и хората в света около 655 млн. тона протеин, тези нужди през 2000 г. се предвижда да нарастнат на 800 млн. тона /21/.

За хората белтъците и особено тези от животински произход, са необходими за всички биологични функции, за поддържане на добро здравословно състояние и за по-пълно използване на всички хранителни вещества в храната. От общата дневна норма на протеин около 70-75 g на човек, 30-40 % трябва да има животински произход. Това количество може да бъде осигурено само при изобилие от животинска продукция. Поради тази причина се провеждат редица мероприятия за развитие на животновъдството. Животните са хетеротрофни организми, които нямат особеността да синтезират органични вещества от неорганични и използват основно тези органични съединения, които се образуват от зелените растения. Само растенията и микроорганизмите могат да синтезират протеини от прости азотни съединения от типа на нитритите. Следователно производството на животински протеин е в пряка зависимост от произвеждания растителен протеин.

По прогнози на ФАО за нуждите на животновъдството през 1990 г. ще бъдат необходими 524 млн. тона през 2000 г. - 655 млн. тона протеин. Пътищата за решаване на белтъчния проблем са специ-

фични за всяка страна в зависимост от нейните климатични условия, обработваемата площ, наличието на суровини на протеин и т.н. За да се намали дефицита на протеин при храненето на животните в нашата страна е необходимо да се интензифицира производството на съществуващите суровинни източници и да се търсят нови източници за производство на протеин. Темпът на нарастването на нуждите от протеин налага за решаване на проблема да се търсят нови не стандартни методи.

КРАТКА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ПРОТЕИНА

Понятието протеин включва всички азотни съединения - белтъчините, азотните съединения и небелтъчните азотни съединения /амидите/. Белтъчините са основна част от протеините, поради което често се съждествяват с тях. В растителните продукти те са 60-90%, а в продуктите от животински произход - 90-100 % от протеина.

Протеините, за разлика от другите органични хранителни вещества освен въглерод, водород, кислород, съдържат и сяра, фосфор или желязо, цинк, мед, йод и др. Те са изключително сложни съединения, всяка молекула, на които е съставена от значителен брой отделни азотни съединения - аминокиселини. Техният сложен състав се доказва от обстоятелството, че са установени около 24 аминокиселини, които могат да участвуват в състава им. Възможността за комбинация на аминокиселините в различни протеини е почти безгранична.

Протеини са открити във всички живи клетки и са най-тясно свързани с жизнените процеси, които протичат в тях. При растенията и животните не само протоплазмата на клетките, но и ядрата, които контролират активността на всяка клетка, са предимно от протеин. При растенията най-много протеин се концентрира обикновено

в репродуктивните и активно растящите части, каквито са листата. При животните и клетъчните стени са изградени главно от протеин. Следователно, протеинът е основната част на мускулите, вътрешните органи, хрущяла и съединителната тъкан, а също така и на кожата, космите, вълната, перата, ноктите, рогата, млякото, яйцата и т.н. Той е един от главните градивни материали на нервната система, а дори и важна част от скелета, на когото предава еластичност.

Растенията могат да образуват сложните молекули на протеина от прости неорганични азотни соли, които получават чрез корена на почвата.

Противоположно на растенията, животните изграждат протеините на тъканите си от аминокиселини, които се получават от протеина на фуражите при смилането му от организма. За да се изгради който и да е отделен протеин на тялото, необходими са няколко различни аминокиселини, които трябва да бъдат в известно определено съотношение за всеки вид протеин.

В животинския организъм някои аминокиселини се образуват от други аминокиселинни групи или от съединения, съдържащи аминокиселина група. Обаче, той не е способен да образува определени аминокиселини /лизин, метеонин, триптофан, хистин и др./, от каквито и да било източници. Тези аминокиселини имат особено значение и се наричат **н е з а м е н и м и**. Поради тези причини храните на човека и животните с прост стомах трябва да се комбинират така, че да се осигуряват всички незаменими аминокиселини.

При преживните животни микрофлората в търбуха е способна да изгражда всички аминокиселини от други азотни съединения, в т.ч. и от неорганични, поради което тези животни са в по-голяма степен независими от качеството на приеманите с храната протеини.

Аминокиселините са важна характеристика на различните белтъчни вещества. Биологичните им свойства се определят не само от

аминокиселинните звена, но и от последователността на свързването им в белтъчната молекула. Всички белтъчини имат висока относителна молекулна маса – от 6000 до 1000 000 и повече /2/. Белтъчините имат колоидни свойства, което е особено важно за процесите в животновъдния организъм. Те действуват като буфер. Разтварят се във вода. Характерна особеност на белтъчините е нестабилността им. При действие на някои физични или химични фактори те могат да се денатурират. Това става най-често при температура над 60°C, при повишено налягане, при облъчване с ултравиолетови лъчи, при въздействие с химични агенти – киселини, соли, органични разтворители и др. Денатурацията на белтъчините може да бъде необратима и обратима. При въздействие на киселини, ултра-виолетови лъчи и висока температура обикновено денатурацията е необратима – белтъчините загубват уникалната си структура и характерните си физични, химични и биологични свойства. Понякога денатурацията е полезна и необходима, тъй като може да допринесе за ензимното разграждане на белтъчините. Факторите, които влияят върху денатурацията на белтъчините трябва да се имат предвид при обработването на фуражите.

Недостигът на протеин в дажбите на животните намалява продуктивността, забавя растежа и развитието на животните, влошава размножителните функции, намалява защитната способност на организма, влошава смилаемостта и използването на фуражите. При недохранване с 10 % от нормите, животинската продукция намалява с двойно по-висок процент. Това намаляване е още по-голямо при непълноценното хранене на животните.

ОСНОВНИ ИЗТОЧНИЦИ НА ПРОТЕИН ЗА СЕЛСКОСТОПАНСКИТЕ ЖИВОТНИ

Най-евтин производител на растителен протеин за животните са бобовите растения. Тези растения имат голямо предимство за по-

лучаване на протеин пред всички останали небобови растения, отглеждани в нашата страна /21/. Те съдържат в голямо количество необходимите за животинския организъм незаменими аминокиселини, витамини и др.

Бобовите растения притежават и свойството да усвояват хранителните вещества от почвата в сравнително по-недостъпни форми и да синтезират атмосферен азот.

Л ю ц е р н а т а е най-широко използваната бобова култура у нас за зелен фураж и за консервиране. При благоприятни условия добивът на зелена маса от декар при 5-6 откоса достига /при поливни условия/ до 70000 - 80000 kg /ha, а на суров протеин - 3500 - 4000 kg /ha. При неполивни условия люцерната се коси 2-3 пъти и добивът на зелена маса е 25000 - 30000 kg /ha, а на протеин - около 1300 - 1800 kg /ha от хектар /5/.

Съставът и хранителната стойност на зелената люцерна се изменят твърде бързо по време на вегетацията. Процентът на протеин се намалява от 24-27 преди бутонизацията на 15-18 в края на цъфтената /3/.

Друга многогодишна бобова култура е д е т е л и н а т а. В някои райони на страната тя не отстъпва, а дори превъзхожда люцерната по добив на зелена маса. Подходяща е за отглеждане в райони с повече и равномерно разпределени валежи.

В по-засушливи райони и върху по-бедни и плитки почви се отглежда е с п а р з е т а.

Едногодишните бобови култури - грахът, фият, соята, баклата, люпината и др. се използват главно като компоненти на фуражни смеси. Като самостоятелна култура се използва г р а х а. За зелен фураж се използва от напъпване до оформяне на бобовете в средната част на растенията.

Данните за състава на хранителни вещества в зелените бобо-

ви фуражи и тяхната смилаемост са посочени в Таблица 1 /по Алекснев и сътр., 1983/ /1,2/.

Голяма роля за осигуряване на животновъдството с пълноценна белтъчна храна играят едногодишните бобови растения. Резерви в това отношение има. Особено полезни могат да бъдат ширококоразпространените в страната естествени тревостои диворастящи видове едногодишна детелина, фий и секирче. Добивите от тези култури достигат в зелена маса до 40-60 тона от хектар, а съдържанието на протеин е около 15-16 % от сухото вещество /21/.

Р е п к о т о /Перкото/ е маслодайна култура - хибрид между зимна репица и фуражно зеле. Расте и се развива при сравнително ниски температури. Това позволява да се използва рано напролет и късно - есен. Дава високи добиви - от 15 до 60 тона на хектар. Съдържа от 16 до 22 % протеин от сухото вещество.

Важен източник на суров протеин за животните и особено за свинете и птиците са к о н ц е н т р и р а н и т е белтъчни фуражи. От тях най-голямо значение имат зърнено-бобовите - грах, соя, бакла, дупина, секирче, фий и др.

О т г р а х а се получава добив зърно 2500 - 2800 к от хектар. Съдържа протеин около 24 % и по аминокиселинен състав се нарежда на едно от първите места сред белтъчните фуражи /2/.

Най-голям производител на с о я са САЩ. С износа на соев прот те са направили зависими много европейски страни. Във връзка с това са разработени програми за увеличаване производството на соя. Тя дава добив около 2500 кг от хектар зърно.

За фуражни цели се използва к с о е в и я ш р о т, който е един от най-добрите белтъчни фуражи за птици и свине. Съдържа около 32 % суров протеин. Когато се използва пряко зърното за фураж е необходимо да се подлага на топлинна обработка. С това се цели да се унищожи антитрипсиновият фактор, който намалява

Таблица 1

Химичен състав и смляемост на хранителните вещества в различни
бобови фуражи във фазя "начало на цъфтеж" /по Алекснев и сътр., 1983/

Фура- жи	Су- хо- ве- щес- тво	В % от сухото вещество			Коефициент на смляемост					
		Су- ров про- теин	Су- ро- ви мз- ни	Су- ро- ви влак- нини	БЕВ	Су- ро- ва пе- д	Су- ров про- теин	Су- ро- ви мз- нини	Су- ро- ви влак- нини	БЕВ
Лимерна	24,1	21,1	3,1	25,8	40,0	10,0	78	37	47	72
Червена детелина	21,5	19,6	3,2	24,6	42,7	9,9	74	66	48	77
Еспарзета	23,0	19,7	3,2	26,8	42,9	7,4	73	60	45	74
Грах	18,5	20,2	3,2	24,8	43,4	8,4	77	60	48	77
Фий	19,0	20,1	3,0	25,6	42,2	9,1	76	62	50	74
Соя	23,0	20,4	4,1	23,9	43,3	8,3	78	58	50	74
Лупина	15,0	20,0	3,0	27,0	41,0	9,5	75	48	60	75
Комунита	21,0	19,5	3,1	28,0	40,7	8,7	75	50	60	68
Бакла	20,0	15,5	3,1	23,0	48,0	10,4	73	65	55	73
Секирче	18,0	20,4	3,4	22,6	47,9	5,7	75	55	55	68

смилаемостта на протеина.

Други фуражи с високо съдържание на суров протеин са от падците от маслодобивната промишленост. Основният отпадък при преработването на различните маслодайни семена е шротът. Шрот се получава от слънчоглед, соя, фастъци, памуково семе, маслодаен лен, царевица, репица и др. В Таблица 2 е посочено съдържанието на суров протеин на различни видове шротове /2/.

Таблица 2

Съдържание на протеин в шровете, %

Показатели	В и д о в е				ш р о т о в е		
	Слън- чогле- дов	Соев	Фастъ- чен	Паму- ков	Ленен	Царе- вичен	Репи- чен
Суров протеин	40,43	44,49	42,50	36,50	33,50	20,0	36,0

Основният зърнен фураж в нашата страна е царевица - т а. Известно е, че най-съществения ѝ недостатък е ниско съдържание на протеин, който при това, не е пълноценен. По данни на Централната фуражна лаборатория към ДСО "Зърнени храни" - София, средното съдържание на протеин в царевичата, използвана за комбинирани фуражи е около 8,5 - 8,7 % във въздушно сухо вещество /27/. Задачата на селекционера във връзка с изискванията на храненето на животните е да бъдат създадени хибриди с около 15 % протеин /5/. Това ще бъде голяма крачка към решаване на белтъчния проблем. Принос за решаване на проблема за повишаване на производството има селекцията на хибриди от царевица с повишено съдържание протеин и лизин. В това отношение има получени положително резултати в института по царевичата в гр.Кнежа и ВТУ "Ангел Кънчев". Новосъздадените хибриди от царевица съдържат протеин до 13,7 % и превишават стандарта Кн21611. Повишава се и пълноцен-

ността на протеина като се увеличава процента на лизина от 2,79 на 4,05 % /5/.

При опити с животни ефективността на протеина се изразява с увеличаване прираста на животните от единица приет с храната протеин. Чрез заместването на обикновената царевича с високолизин в дажбите за свине и птици се осигуряват около 30 % повече лизин и 15 % повече триптофан, когато царевичата е единствена зърнено-житна съставка. По този начин се намалява недостига на най-често ограничаваната аминокиселина лизин в дажбите на свине и птици /5/.

Най-пълноценни белтъчни фуражи са храните от животински произход /Таблица 3/.

Таблица 3

Съдържание на протеин и някои аминокиселини
в храни от животински произход

Фуражи	Вода	% от суровото вещество					
		Суров прот.	Лизин	Метионин	Цистин	Лейцин	Валин
Сухо обезмаслено мляко	6,3	36,0	7,8	2,7	0,9	9,8	6,4
Месно брашно	9,0	65,0	5,6	1,6	0,7	6,6	4,8
Месокостно брашно	8,9	47,3	5,6	1,8	0, _	6,6	3,5
Кръвно брашно	10,0	78,8	8,2	1,2	1,9	12,9	9,0
Рибено брашно	11,1	65,0	7,8	3,1	1,1	7,8	5,3

Протеинът на млякото се състои предимно от белтъчини, които се отличават с висока биологическа пълноценност.

Кръвта представлява средно 5,8 % от масата на животно. Тя е най-ценна от кланичните отпадъци, които се използват за фуражни цели. По съдържание на суров протеин и лизин тя превъзхожда

всички други храни от животински произход.

По количество на протеина и биологическа пълноценност ме-сокоостното брашно значително отстъпва на рибеното брашно, което по биологическа пълноценност дори превъзхожда млякото.

Недостигът на протеин за фуражни нужди в значителна степен може да бъде намален чрез производство и използването на

дрожди, бактерии, низши гъби и водорасли, които са значителен потенциален източник на белтъчни суровини /3,23/. В таблица 4 е посочено съдържанието на протеин, чисти белтъчини и някои аминокиселини в микробиални белтъчни храни.

Таблица 4

Белтъчен състав на микробиални белтъчни храни

Видове продукт	% на сухото вещество			
	Суров протеин	Чисти белтъчини	Лизин	Метионин + цистин
Дрожди-хидролизирани	56-58	46-48	3,75	1,65
Дрожди от сукритни дуги	49-51	40-42	3,45	1,50
Дрожди от въгледороди	55-57	43-44	3,80	1,65
Бактериен протеин	47-49	60-62	4,30	2,30

Варирането на процента на суровия протеин във фуражните дрожди е в зависимост главно от изходната суровина и от използваните шампове дрожди. Около 10-20 % от протеина на дрожидите е под формата на нуклеинови киселини. Основната част от тях не се усвояват от организма на животните.

Дрождите, култивирани върху нефтени продукти обикновено съдържат остатъчно количество от изходната суровина.

Дрождите са ценен компонент в дажбите на непреливните животни и птиците. Поради благоприятния им аминокиселинен състав

на протеина и поради високата им биологическа стойност, дрождите позволяват да се намали участието на храните от животински произход. Изследванията са показали, че фуражните дрожди добре се оползотворяват от млади животни /2,23/.

Включването на фуражни дрожди в комбинираните фуражи е ограничено /под възможностите/ поради икономически причини и недостатъчното им производство.

Б а к т е р и я н и я т п р о т е и н се получава от бактерии, които използват като източник на въглерод различни суровини - нормални парафини, метан, метанол и др. Характерна особеност на този белтъчен фураж, както и на протеините в състава на останалите фуражи от микробиален произход е високо съдържание на лизин - около 5,5 % и ниско - на сярсъдържащите аминокиселини.

Големият недостиг на белтъчни фуражи в световен мащаб е накарал учените твърде отдавна да търсят нови източници и резерви за решаване на белтъчния проблем. В това отношение синтетичните азотни съединения са обект на проучване на повече от един век.

През последните две десетилетия синтетичните азотни съединения се утвърдиха като един от важните резерви за подобряване белтъчното хранене на преживните животни. От синтетични азотни съединения използвани при храненето на преживните животни са на първо място карбамида, амоняка, амонячна вода, амониев бикарбонат, амониев ацетат и т.н.

В нашата страна през последните години се използват около 18 - 22 хиляди тона карбамид, като това количество може да достигне до 50 - 60 хиляди тона, което по протеинов еквивалент е равно на 300 - 400 хиляди тона шротове.

ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА ИЗПОЛЗУВАНЕ НА ПРОТЕИНА ОТ ЗЕЛЕНИТЕ ФУРАЖИ

У нас, производството на фуражи и то най-вече на белтъчните далеч не задоволява нуждите на животновъдството, в резултат на което около 25 - 30 % от фуражния баланс не се обвързва по отношение на белтъчините.

За повишаване на коефициента на използване на фуражните ресурси технологиите за тяхното приготвяне трябва да се разрабътват, като се вземат под внимание биологичните и физиологичните особености на различните видове и възрастови групи животни. За изпълнението на тази задача непрекъснато се усъвършенствуват или създават нови методи за обработване на фуражите, чрез което се постига по-висока степен на смилаемост и повишена биологическа пълноценност.

Производството на концентрирани белтъчни фуражи е недостатъчно, в много случаи и скъпо, тъй като се налага да се прави и внос по второ направление. Това налага да се използват пълноценно нашите ресурси. Не всичко е направено в това направление по отношение на зелените фуражи.

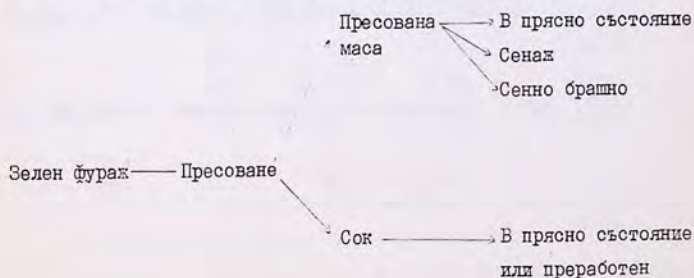
Интензификацията на подготовката на фуражите предполага внедряване в практиката на съвременни методи за консервиране на зелените фуражи. Изборът на един или друг метод на консервиране на зелените фуражи /тревн/ в съответствие с местните условия трябва да се пада на този, който позволява да се съкратят до минимум загубите на хранителни вещества и да се получи по-евтин фураж, осигуряващ висока продуктивност от животните и да бъде пригоден за механизизирано товарене, разтоварване и раздаване на животните.

Съществуващите методи за консервация на зелените фуражи не осигуряват пълното запазване на биологичния добив. Например, загуби

бите при естествено сушене на зеления фураж достигат до 30 - 50 %; при активна вентилация - 20 - 25 %; при приготвяне на сенаж - 7 - 10 % и при производство на сено браншо чрез високотемпературно сушене на зелената маса - 5 - 8 %.

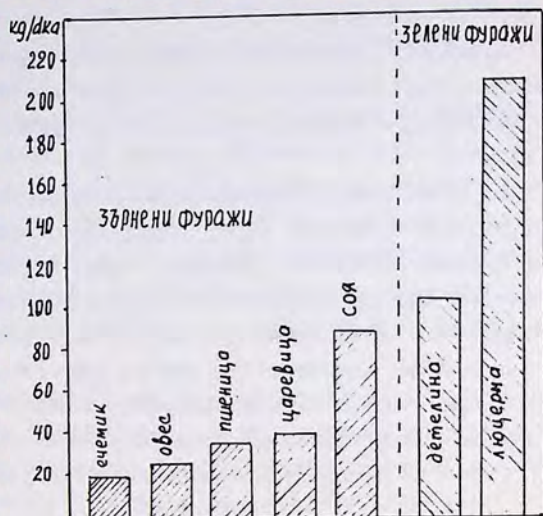
На фиг.1 са показани големите потенциални възможности за увеличаване на производството на протеин от зелените фуражи на единица площ /16,24/, което налага внедряването на нови технологии за консервиране.

Във връзка с това заслужават особено внимание новите методи за преработване на зелените фуражи, внедряването на които ще доведе до намаление загубите на хранителни вещества в процеса на консервирането. Един от тези методи е този, при който се прилага частично механично обезводняване. През първия етап на този вид обработка се извършва фракциониране на зелените фуражи до два продукта на пресована маса и сок. При следващите операции те или се преработват до степен, позволяваща трайно консервиране /24,25,26,28, 29,30,31/ или се използват в прясно състояние /фиг.2/



Фиг.2. Схема на фракциониране на зелените фуражи

Основанията да се провеждат изследвания в това направление се дължат преди всичко на спецификата на зелените фуражи.



Фиг. 2. Получаване на смилаем протеин от единица площ

Известно е, че в процеса на синтеза на животинските продукти: мляко, яйца, месо загубите на белтъчини от зелените фуражи са много високи / 82 - 93 %/ /24/. Причината за това е, че докато в зърнените фуражи самата природа е концентрирала и консервирала хранителните вещества, в т.ч. и белтъчините, ^{като} отделянето им е чисто механичен процес, който не предизвиква съществени, бързо протичащи биохимични процеси. В зелените фуражи белтъчините и другите хранителни вещества се намират между суровите влакнини и са необходими специални условия за консервирането им, когато растенията са в сочно състояние. От друга страна, биохимическите анализи показват, че зелените фуражи по състав на аминокиселините превъзхождат зърнените фуражи и по хранителност се доближават до фуражите от животински произход /Таблица 5/

Таблица 5

Аминокиселинен състав на зелените фуражи

Сок от:	В 1 kg фураж се съдържат:			
	Лизин g	Метионин g	Триптофан g	Общо незаменими аминокиселини g
Люцерна	2,04	0,57	0,63	15,11
Грах	1,65	0,55	0,86	13,52
Соя	2,12	0,40	0,84	12,13
Еспарзета	1,47	0,45	0,56	13,09
Краве мляко -				
Средно	2,8	0,80	0,50	15,90

От гореизложеното следва, че в селското стопанство има значителен резерв от висококачествени растителни белтъчини. За да бъде използван този резерв трябва да се премине към принципно нови технологични решения при производството и преработката на зелените фуражи.

Известно е, че 80 % от клетъчните протеини се концентрират в хлороклетките. Около 20 % от останалите протеини представляват цитоплазматичен гел. В листата се съдържат равни количества разтворими и неразтворими протеини. Неразтворимата част се състои главно от протеините на хлоропластите, където те са съединени с хлорофила, каротиноидите и с липидното вещество. Разтворимата част представлява чистия протеин и играе роля на основен фермент за фиксиране на CO_2 по време на фотосинтезата. Останалото разтворимо белтъчно вещество се състои от свободни аминокиселини и олигопептиди.

Първата фракция на протеините - хлоропластовата или интензивен зелен цвят, а втората е представена от разтворими протеини /цитоплазмените/. Те са относително устойчиви, стават безцветни, безвкусни и нямат миризма. Различията във физикохимическите свойства на двете фракции дават възможност те да бъдат разделени - първата да се използва за фураж, а втората фракция - за храна на хората.

Проучвания по отношение намиране на подходящи методи за извличане на растителни белтъчини са правени преди повече от 60 г. когато Osbournet и Wakeman са отбелязали, че ако се намери метод, чрез който да се отдели съдържанието на клетките на зелените листа от тяхната обвивка и вода, ще се получи продукт с високо качество /24/. Основните изследвания са насочвани към механическо фракциониране на зелените растения на сок и пресована маса.

Предимството на новото направление се състои в това, че се увеличава добивът на белтък от единица площ в сравнение с другите технологии за консервиране на зелените фуражи. От един хектар люцерна при производство на сено се произвежда 852 кг белтък; при силаж - 882 кг и при механично обезводняване - от пресованата маса + концентрата получен от сока 951 кг /24/. Едновременно с

това се постига и усъвършенствуване на двата етапа за трансформиране на белтъка във веригата "зелен фураж - животно - човек". Сокият от растенията и неговите продукти могат да заменят в дажбата на непреживните животни зърненобобовите, рибеното брашно и други белтъчни фуражи, част от които се внасят с валута по второ направление. След допълнителната обработка, растителният белтък може направо да се ползува за храна на хората като се прескочи етапа "животно", в резултат на което се намаляват загубите на хранителни вещества. Със сока се отделя значително количество вода. Това създава нови възможности за усъвършенствуване на методите за прибиране и обработка на зелените фуражи. Така например, при сенажиране на люцерната може да отпадне операцията "завяхване", в процеса на която могат да се получат значителни загуби на хранителни вещества, намалява се броя на необходимите видове машини, намалява се зависимостта от атмосферните условия и т.н. В случаите, когато пресована маса се доизсушава във високо температурни сушилни повишава се тяхната производителност и се намалява разхода на гориво за единица продукция.

Първите опити за приложение на фракциониране на зелените фуражи са провеждани още преди 60 години като за тая цел на *Engelke* през 1927 г. е бил издаден и патент /24,29/. В средата на 30-тият години *Secker* е разглеждал възможността за отделяне на белтъчини от зелените растения за нуждите на хората. По-късно по този въпрос са работили редица автори /*Engel*, *Goodell* и др./.

През четиридесетия години на настоящото столетие започва да се работи с успех по този въпрос в СССР, Унгария, САЩ и др.

Биохимическите, техническите и други аспекти по въпроса започват интензивно да се разработват през 60-тият години и сега продължава да се работи в страни като: Англия, Унгария, Индия, Ирландия, Игтерия, Нова Зеландия, СССР, САЩ, Швеция и др.

Изследванията от 30 - 60-тих години на настоящето столетие показваха, че независимо от многообразието на предложенията и вариантите на работа, преработката на растителния сок включва следните основни етапи: наситняване на зелената маса; пресоване; коагулация на сока; разделяне на коагулата на белтъчна паста и кафяв сок; изсушаване на пастата и съгъстяване на кафявия сок.

Процесът се опростява, когато се използва необработен сок и белтъчна паста.

Първите опити за създаване на експериментална линия за получаване на растителен сок и неговата преработка се отнасят към 50-те години от настоящето столетие /31/. Първата линия е имала производителност $1\text{ t} / \text{h}$ зелена маса. Зелената маса е наситнявана двукратно след това е добавяна вода. Белтъчната паста "Protes", получена в резултат на топлинна реулация съдържала 30-45 % белтък.

На експерименталната линия на фирмата "Глукс Кеминл" /22/ е прилагана коагулация получавано при рН 4,3-5,0, като белтъчната паста е отделяне след престой от 12 часа и центрофугиране при: температура 60-70 °C.

През посочения период са създадени още няколко линии в Ротом-^{та}стедска експериментална станция /Англия/, фирмата "Батлей Джонс" в Калифорния.

СЪВРЕМЕНИ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВОТО НА БЕЛТЪЧЕН КОНЦЕНТРАТ ОТ РАСТИТЕЛЕН СОК

На Европейския конгрес по растителни белтъчини в г.Наите /Франция/ през м.октомври 1981 г. значително внимание е било отделено на въпросите по технологиите за производство на протеинов концентрат от сока на зелени растения /8,9/. Към края на същата година само в Европа са действували 7 завода с производителност от 8 до 80 t / h зелена маса; 3 завода във Франция "Фр^санляц^серн" / и по един

в Унгария /"Вепекс"/, Англия /"Богли-Силкок"/, Дания /"Ангидро"/ и Испания /"Апроалфа"/. В Италия функционират няколко опитни линии с производителност 3-4 t /h и е започнато строителство на завод. В СССР също са изградени експериментално-промишлени линии /24,26,30/. През последните около 30 години са публикувани над 1000 публикации по този въпрос. Интересът към тази технология се обяснява с високото относително съдържание на белтъчини в зелените растения.

Практическо приложение намира извличането на растителен сок в три степени: слаба, средна и силна /8,9,24,26/. Слабата степен понякога се провежда с предварително нагряване на зелената маса. Тя има за задача да се отдели от растенията по-висок процент вода чрез пресоване и по този начин да се намали разхода за изсушаване или да се съкрати времето за получаване на сено и сенаж. В този случай растителният сок се използва за наторяване и по-рядко за хранене на непрехивни животни.

Най-разпространена е средната степен на извличане на сока. Основание за нейното провеждане е това, че в някои култури, главно бобовите и преди всичко люцерната, се съдържа повече протеин отколкото е необходимо за преживните животни. При тази технология се получава освен растителен сок и маса, в която съдържанието на протеин е по-добре балансирано за нуждите на преживните животни. Сокът, съдържащ висок процент протеин се използва за производство на белтъчен концентрат.

При високата степен - целта е максимално извличане на протеина. В този случай пресованата част има влакнеста структура и се получава като отпадъчен продукт. Основната задача е получаването на белтъчен концентрат.

През последните десетилетия най-известни две технологии: "Проксана" /САЩ/ и "Вепекс" /Унгария/. Лицензия на "Проксана" е закупена от Франция, а на "Вепекс" от японската фирма "Мицубиси",

която планира строителството на няколко завода в Югоизточна Азия. Всеки завод ще бъде осигуряван със зелена маса получена от площ 3-5 хиляди хектара и ще произвежда по 300000 тона белтъчен концентрат, който ще замени соята и рибеното брашно в дажбите на непрекъснатите животни. Освен това, от пресованата маса се предвижда производството на 900 хиляди тона обемист фураж. Планирано е производството на белтъчни концентрати за хранителната промишленост. Бъв връзка с непрекъснатото нарастване на цените на белтъчните фуражи - соя и рибено брашно, които се внасят главно от Американския континент в редица страни на Европа, изследванията по пълноценното използване на белтъчините от зелените фуражи значително се разширяват. В Англия се провеждат изследвания в Ридингския университет и Роветския научно-изследователски институт.

По данни на Роветския институт сокът, получен от трева, околосена от 400000 хектара е достатъчен за осигуряването на белтъчините в дажбите на 15 милиона свине на ниво, което се осигурява при внасяне в дажбите 7,5 % рибено брашно. В Националния институт по млечно животновъдство "Шинфилд" изследванията се провеждат с шест департамента. Изучава се възможността за продължителна консервация. Изследвания по този въпрос се провеждат още и в Крендилския технологичен институт и Националния институт по селскостопански машини съвместно с фирмата "Сторд Б.И." Норвегия /26/.

В Западния научноизследователски институт по механизация на селското стопанство на САЩ е създадена линия за получаване на сок от зелените фуражи. Сокът се изтискава от тришнекова преса /технология "Pro-Xan" /. Установено е, че съотношението на фракциите, получавани след пресоване /пресована маса и сок/ зависи от много фактори: стадии на развитие на растенията, влажност, степен на наситняване, налягане, вид на добавяните химически вещества и режим, при преработката на сока.

По-късно, в Западната регионална лаборатория се разработва технология, която позволява да се произведат протеинови концентрати за фуражи на животните и за храна на хората. При тази технология /26/ сокът се получава в резултат на пресоване с двушнекова преса. В зелената маса се добавя 5 % разтвор на $Na_2S_2O_3$, което подобрява смилаемостта на фуража и увеличава отделянето на белтъка, предназначен за използване направо от хората. За увеличаване отделянето на протеина в сока се предвижда добавка на вода в изходния материал. Полученият сок се очиства от по-едри частици и след това се центрофугира за отделяне на чужди примеси, нагрява се до 60 °C с помощта на доза-инжектор за пара. При тази температура пресотоява 25 м. и се охлажда до 45 °C. Бързото нагряване и след това охлаждане осигурява коагулация на белтъчините в хлоропластите, докато цитоплазмените белтъчини не коагулират. След тази обработка сокът постъпва във високооборотна центрофуга, отделя се зелена паста със съдържание на сухо вещество 20-25 %. Зелената паста се смесва с помощта на смесител с $NaOH$ за повишаване на pH до 8,0-8,5. За пълното отделяне на белтъчините пастата се нагрява до 95 °C с пара. Това нагряване подобрява отделянето на водата при пресоване върху ленточна преса. Сухото вещество в пастата е около 40 %. След това пастата се суши и се получава концентрат "Pro-Xan-P". Фракцията, съдържаща белтък, предназначен за хранене направо на хората се филтрира като се добавят вещества стимулиращи филтрацията "Селайт 505" и "Диплайт УФ". Филтрата се нагрява до 80 °C, което предизвиква коагулация на цитоплазмения белтък. Последният във вид на бяла паста /"Белпро"/ се отделя чрез центрофугиране.

Кафевият сок, който се отделя от коагулата може да се използва в няколко варианта - съгъства се до меласа; използва се като хранителна среда за микроорганизми и за производство на фуражни дрожди.

Относителният дял на отделните фракции в химическия им състав в сухото вещество са посочени в Таблица 6.

Таблица 6

Химичен състав на фракциите в проценти

Фракции	% от изходната маса	Суров протеин %	Сурови влакн. %	Пепел %	Каротин mg/kg	Ксантофин mg/kg
Зелена люцерна	100,0	21,5	24,6	29,6	290	600
Пресована маса	72,9	17,8	33,1	7,8	188	424
"Велпро"	2,0	88,7	0,5	0,5	-	-
"Проксан" Р	6,8	47,2	4,1	16,0	890	1420
Кафяв сок	15,3	18,2	0,6	19,6	-	-
Примеси	3,0	-	-	-	-	-

Във Висконския университет /САЩ/ изследванията са насочени към създаване на технология и комплекс от машини и оборудване, икономически изгодни за производство на белтъчен концентрат в неголемите ферми с млечно направление /100-200 хектара/. Предлага се следната технология: зелена маса с влажност 75-85 % се окосява с косачка-резачка и със саморазтоварващо се ремарке се превозва до стационарна площадка, където масата се пресова. Влажността на пресованата маса достига 60-70 %. След това масата се залага в сенажна кула. Сокът се коагулира с пароконтактен коагулатор, след което се произвежда паста. Същата се изсушава. Кафявият сок се използва за наторяване.

Становището на авторите е, че използването на шнековите преси е свързано с висок разход на електроенергия - 4 kVt/t зелена маса, поради което се изследват друг тип преси. При тях разходът на електроенергия се свежда до около 0,2 kVt/t зелена маса.

Във Франция първият завод за производство на белтъчен концентрат е построен през 1976 г. в гр.Мери съвместно с фирмата

"Алфа-Лавал". През 1979 г. е пуснат в експлоатация завод, който по производителност е два пъти по-мощен от първия. Цялото оборудване на завода е произведено в заводите на френското отделение на фирмата "Алфа-Лавал" - "Ева-Драй" /8,9/.

По тази технология зелената маса се прибира с косачки-резулатори с производителност $25-50 \text{ t/h}$ с едрина на нарязване $25-30 \text{ mm}$. Превозва се с голямообемни ремаркета-конструкция на завод Ляград. Средният радиус на превозване е 17 km , а при добра организация на работа може да достигне и 30 km . Максимално допустимо време за преработване на зелената маса се смята 2 h след окосяване. Средната изходна влажност на суровината е $79,3\%$. В завода зелената маса от бункер постъпва за наситняване. Използва се чукова мелачка от вертикален тип - конструкция на фирмата "Море" с производителност 10 t/h . След наситняването зелената маса се изтиска с едношнекова преса $/20 \text{ t/h}/$, предназначена за изтискване на цвеклови рязанки - производство на фирмата "Спейхим". В пресата се осигурява налягане до $24,5-29,4 \text{ MPa}$. Влажността на пресованата маса се намалява средно до 70% . Фирмата "Спейхим" разполага с преси с производителност 40 t/h .

Пресованата маса се подава в сушилния "Промил", при която обработените газове отиват в изпарителя за кафеяв сок. Част от обработените газове се насочват към входа на сушилния, благодарение на което температурата на газовете на входа се намалява от 1000 на 750°C . От изсушената маса се произвежда гранулирано сено брашно.

Зеленият сок от пресата с помощта на помпа се подава във вибрационни сита за отделяне на растителни частици. От там сокът се подава чрез резервоар, където с добиването на основа в коагулатора pH се повишава до $8-9$. Температурата по време на коагулирането се контролира със записващи уреди и се променя дистанционно. Използва се коагулатор от параконтактен тип с дължина на работната част 1 m и диаметър 200 mm . С това се осигурява нагряване на

сока до 85 °С. Разходът на пара е около 10-12 % от количеството на сока. След това коагулаторът постъпва в центрофуга от хоризонтален тип, производство на фирмата "Алфа-Лавал" - Дания, която осигурява влажност на пастата около 50 %. След което се гранулира. Гранулаторът е производство на фирмата "Калл". Оформят се 5 mm гранули, които се доизсушават в сушилния с вибрационни решетки. Във входа на сушилния температура е 140 °С. Сушилнята е производство на фирмата "Ева-Драй".

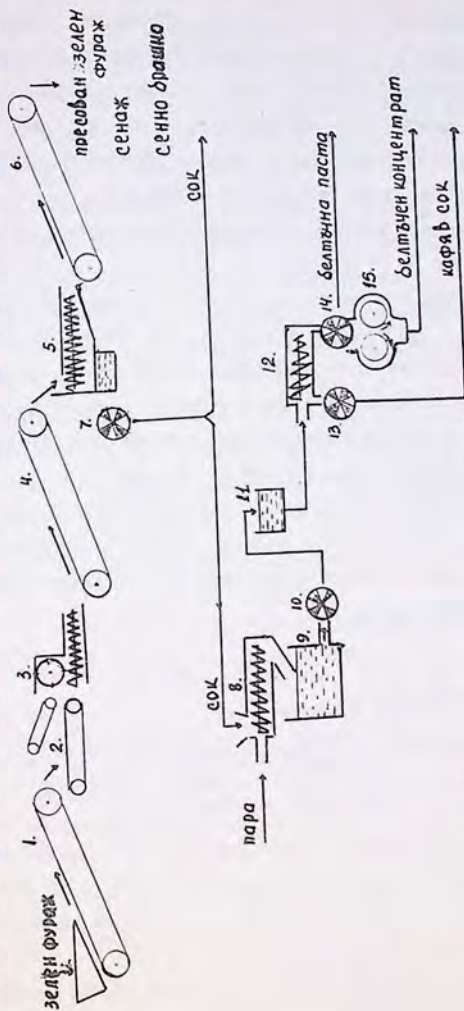
Кафявият сок се подава в двустепенен изпарител, където той се съгъства. Газът-топлоносител, получен от барабанната сушилна с температура 110-120 °С се използва в изпарителя.

За съхраняване на продуктите на белтъчния концентрат и на преосованата маса фирмата използва складове с инертни газове /80 % азот и 10-12 % въглероден диоксид/. Консерванти не се добавят. Съставът на продукта белтъчен концентрат "Алфа-прокс" е следният: протеин - 50 %; сурови влакнини - 2 %; ксантофил - 1000 mg /kg ; каротин - 500 mg /kg ; минерални вещества - 18 % и безазотни въглехидратни вещества - 20 %.

Белтъчният концентрат се включва в състава на комбинирания фураж за бройлери и кокошки носачки. С концентрата могат да бъдат замесени до 60 % от белтъчините от животински произход за кокошки-носачки и до 100 % за бройлери.

В РИСХМ - СССР в резултат на научни изследвания е създадена опитно-промишлена линия за производство на белтъчен концентрат с производителност 2,0 - 2,5 т /ч обработена зелена маса /7,22/.

Схемата на линията е показана на Фиг.3. Зелената маса се прибира с косачка-резачка /Вирхър, КУФ, КИК-1,4/. Превозва се с ремарке от типа КТУ-10. С трактор СТ-2 масата се подава и наситнява /Волгарь-5/ от където се подава в двушнекова преса Е8-ФМК, която



Фиг. 3 Експериментална линия за изтискване и преработване на сок от зелени фуражи до концентрат (опитен полигон ГИСХИ): 1, 2, 3, 4, 6-транспорттори; 3-напресител; 5-шнекова преса; 7, 10, 13, 14- помпи; 8-изрокователен коагулатор; 9, 11-съдове за престоиване на сока; 12-центрифуга; 15-барабанна сушилка.

осигурява отделянето на 35-40 % от сока на суровината, обработваща се при влажност 73-78 %. От пресата сокът се събира в бункер, от където с помпа се подава в пароконтактен коагулатор ВНИИЛП-1. Коагулираният сок с помощта на помпа изтича до бункер поставен на височина 4 m, от където самоизтича до шнекова центрофуга НОПШ-325. Белтъчната паста се изсушава във валцова сушилка.

При друг вариант, пастата се смесва с консервант и се оставя на съхранение.

В лабораторията по хранене на селскостопанските животни ДЗНИИСХ съвместно с проблемната лаборатория НИЛ КЗК РИСХМ - СССР се провеждат изследвания за биологическия състав и зоотехническата ценност на сока от зелените растения и белтъчно-витаминната паста /6/. В Таблица 7 са посочени резултатите от химическия анализ на зелената маса, пастата и сока от различни суровини.

Влиянието на участието на сок и паста в дажбата на свине е изследвано за прасета /опитна и контролна група/. Сокът и пастата са включвани в дажбата последователно като са замествали използваното на обезмаслено мляко.

Таблица 7

Химически анализ на зелена маса, паста и
сок от различни суровини

Ф у р а ж	с о т с у х о т о в е щ е с т в о						
	Суров прот.	Сурови мазнини	Сурови влакн.	Сурова пепел	Са	Р	Каро- тин mg/vg
Зелена люцерна	21,4	2,5	23,8	7,4	1,9	0,46	125
- Паста	41,8	7,8	3,2	15,2	3,6	0,56	463
- Сок	43,9	8,9	1,1	17,2	4,0	0,53	573
Зелен грах	21,1	2,7	33,1	9,8	0,8	0,26	116
- Паста	33,2	7,0	4,1	18,7	2,2	0,63	338
- Сок	36,3	7,6	3,9	21,9	2,9	0,58	340

Замяната на обезмаслено мляко със сок и паста е намалило разходите за 1 kg прираст /22/.

При аналогичен опит, проведен със свине-майки също са получени добри резултати. Свинете-майки от опитната група са имали по-висока плодовитост с 3,53 прасета и млечност с 12,43 kg в сравнение с майките от контролната група.

При други опити /19/ в дажбата на прасета протеиновият концентрат е заместван с белтъчно витаминна паста от зелени растения, консервирани с оцетна киселина + формалин или с *NaCl* - 2,5 % и 1 % мравчена киселина. Установено е, че прирастът е повишен с 11,8 - 18,85, разходът на фураж за един килограм прираст е намален с 0,42-0,53 kg.

Протеиновият концентрат, получен от растителен сок е перспективен източник на протеин в комбинирани фуражи за ранно отби-ти прасета - във възраст след 42 дни. Той може да замести до 50-80 % компонентите от животински произход и до 100 % фуражните дрожди в дажбите на споменатите животни.

ПРОВЕДЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ И ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДА У НАС

За нашите климатични условия значителна част от зелените фуражи се съхраняват за зимно хранене на животните. Консервирането на фуражите може да се извърши по няколко различни начина, които дават отражение както върху качеството на фуража, така и върху загубите на хранителни вещества и производствените разходи. Известно е, че загубите на хранителни вещества при производството на сенаж и сено брашно в оптимални условия са относително ниски - съответно 7-10 и 5-8 %.

При производството на сенаж е задължително намаляване на влажността на суровината до около 60 %, при което в повечето

случаи загубите нарастват и се получава некачествен продукт /4/.

Втората технология поради високият разход на енергия се използва по-ограничено. Наред с това, за да се осигури необходимият протеин в дажбите и на кравите и на овцете трябва да се произвежда известно количество сено брашно, за да се намалят разходите на горивото при сушене, а същевременно да се повиши производителността на сушилните е целесъобразно суровината преди да бъде изсушавана да се подложи на механическо обезводняване. Този процес изисква по-малък разход на енергия. При наши изследвания се установи, че в зависимост от степента на намаление на влажността производителността на сушилната може да се повиши от 1,52 до 3,00 пъти, а разхода на гориво от 1,7 до 4,72 пъти /Таблица 8/ /11/.

Таблица 8
Зависимост на производителността на сушилната
и разходи на гориво от изходната влажност на масата

Показатели	Начална влажност 75 %	Намалена влажност до %			
		70	65	60	55
Количество на отделената вода, кг	-	446987	593816	719739	817679
Количество на изпарената вода в сушилната, до влажност 10,61 %	1166320	766892	612950	487027	389007
Необходимо количество нафта, кг	89639	501087	6672	26459	18299
Увеличаване производителността на сушилната - пъти ¹	1	1,52	1,90	2,39	3,00
Намаляване разхода на нафта - пъти	1	1,7	2,4	3,39	4,1

¹ Спрямо отделеното количество вода.

Според някои съобщения качеството на сенното брашно се влошава, когато е произведено от зелена маса с влажност, по-ниска от 70 % /16,18/. Според други автори при производството на сенно брашно за преживни животни предварително влажността може да бъде намалена и до 40-50 %. Ние възприехме като долна граница за изходна влажност 55 %, това е влажността, която може да се получи при механическо обезводняване при едно- или двукратно пресоване. Намалението на влажността в резултат на механическо обезводняване на зелената маса зависи от изходната влажност /Таблица 9/ /10/.

Таблица 9

Отделяне на сока в зависимост от изходната влажност

Поредност на пресоването	Влажност на изходния материал, %	Влажност на пресованата маса, %	% на отделения сок към изходната влажност	Съдържание на сухо в/в в растителния сок, %
I	87,40	64,80	25,90	6,44
I	83,12	67,57	19,50	-
I	75,23	63,20	17,30	12,12
II	63,20	54,50	13,70	16,55
III	54,50	45,00	17,40	10,04

Получените резултати показват, че при по-висока изходна влажност - 87,40 % се отделя по-голямо количество растителен сок с по-нисък % сухо вещество, тъй като в първия период се изтисква капиллярната (несвързаната) вода. Отделянето на клетъчния сок изисква прилагане на по-голямо налягане така, че във всички слоеве на масата да се получи разрушаване на растителните клетки /12,16,17/.

При консервиране на люцерна в траншеи влажността на суровината трябва да бъде в граници 55-65 %. От таблица 9 е видно, че такава влажност може да се получи при еднократно или двукратно

пресоване. Това ще позволи да се избегнат загубите на хранителни вещества, които се получават при престой на масата до завяхване.

Таблица 10

Химически състав на люцерна във фаза на
бутонизация към сухото вещество

Ф у р а ж	% Влажност	% Сухо ве- щество	% Суров про- теин	Каротин mg/kg
Люцерна				
- прясно окосена	83,12	16,88	26,18	142,0
- престоляла 12 ч	81,51	18,49	27,96	36,0
- нарязана и пресована	65,20	34,80	26,46	60,3
Консервирана люцерна				
- пресована	67,57	32,43	23,05	74,3
- завяхнала	75,00	25,00	23,97	50,5

Химическият анализ от проби на люцерна /18,19/ показва, че в процеса на завяхването най-интензивно намалява количеството на каротина около 4 пъти. В пресованата люцерна намаляването е по-малко около 2-3 пъти, но трябва да се има предвид, че отделения протеин с растителния сок може да бъде използван. Намаляването на суровия протеин в резултат на пресоването в консервирания фураж е минимално, съответно ^{от 26,18 до} 23,97 и 23,05 % /табл.10/

Други автори /6/ съобщават за повишена смилаемост на трудно смилаемите вещества - суровите влакнини, от 0,4 до 18 %. Вероятно това се дължи на допълнителните механични действия - нарязване и намаляване в процеса на пресоването.

От прилаганите основно три направления при фракционирането на зелените фуражи, варианта при който основната цел е намаляването

на влажността на суровината до около 60-65%, а получения сок е допълнителен продукт следва да намери приложение в АПК, при производството на сено брашно и сенаж от люцерна. Методът трябва да се прилага адаптиран и усъвършенствуван за нашите условия на осъществяване на проведените научни изследвания и производствени експерименти.

Това ще осигури увеличаване на производството на сурсов протеин от единица площ, ще увеличи производителността на сушилите, ще намали разхода на течно гориво и като съобщават Фомин и сътр. /6,7,31/ този процес намалява сумарните енергоразходи до 39 %.

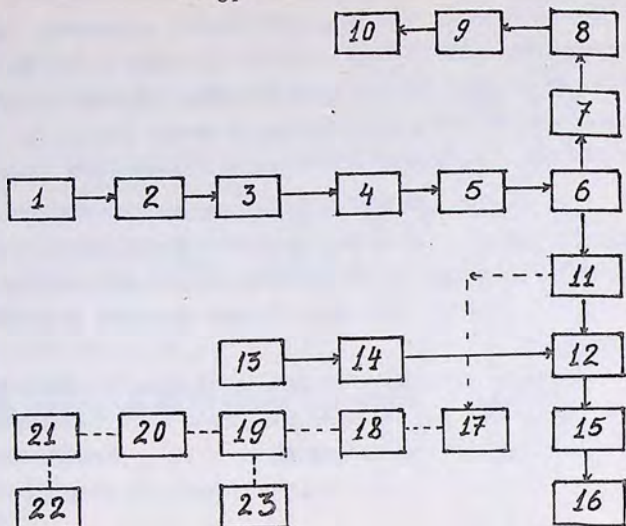
На фиг.4 е посочена блокова схема на линия за производство с прилагане на механическо обезводняване на зелената маса, на тревно брашно. Подобна линия е изградена в АПК "Септемврици" с.Братя Даскалови Старозагорски окръг. Технологичните операции означени с пунктирна линия на схемата не са прилагани в това АПК.

Въвеждането в линията на машини за извършване на посочените процеси ще осигури по-ефективно използване на технологията.

Включеното в линията устройство за обработване на зелената маса в полето на високоволтов коронен разряд увеличава сокостежливостта при механическото обезводняване с 15 % /10,14/.

На базата на проведени изследвания в АПК "Септемврици" и катедра ССМ при ВТУ "Ангел Кънчев" се препоръчва двушнегов тип работен орган /преса за грозде/ с дехидратиран ефект 35-40 % спрямо първоначалната влажност в зелената маса и производителност спрямо дехидратираната маса удовлетворяваща производителността на сушилната 85 -6 /18/.

Изследванията в условията на АПК "Септемврици" също показва, че сенажът приготвен от пресована зелена люцерна има по-добри качества отколкото сенажът приготвен от заварена люцерна,



Фиг. 4. Блокова схема на експериментална линия за получаване на тревно брашно с прилагане на механическо обезводняване за условията на АПК

1-силажомбайн КСС-100Т; 2-транспортен агрегат МТЗ-80 и РС-8; 3-фрезерно рамо; 4-дозирач транспортър; 5-устройство за обработка в полето на ВЕКР; 6-шнекова преса; 7-устройство за разбиване на дехидрираната зелена маса; 8-лентов транспортър; 9-сушилня В -6; 10-склад за тревно брашно; 11-помпа за гъсти течности РП-40; 12-цистерна за сока $V = 46 \text{ m}^3$; 13-резервоар за консервант $V = 2 \text{ m}^3$; 14-дозираща помпа за консервант; 15-транспортен агрегат за зелен сок (автомобил, трактор + ремарке); 16-животно-въдна ферма; 17-коагулатор; 18-резервоар за коагулирал сок; 19-центрофуга; 20-коагулат; 21-смесител; 22-белтъчна паста; 23-кафяв сок.

като са установени загуби на протеин след 7-месечно съхранение. Това се обяснява с по-добрата характеристика за уплътняване на пресованата маса, което намалява процесите на окисляване.

Зеленият сок съдържа 48 % протеин и 500 mg /kg каротин, като с охота се приема от животните в прясно състояние или като паста /19,22,20/ .

Намалената влажност на постъпилата маса за изсушаване, то-ва снижава специфичния разход на гориво от 0,2210 kg/kg брашно на 0,1618 kg/kg брашно, което при запазване на същия обем продукция повежда до годишна икономия на течно гориво в размер на: за сушилни АЕМ 04А 29,6 t ; за АЕМ 1,5-59,2 t ; за БС-6 50,9 t ; за М804/0 - 1,5-71,2 t и за Вандер Брьок - 59,2 t . За мащабите на страната тези икономии ще надвишат 17000 t /10/.

Световният опит и изследванията проведени в нашата страна дават основание да се направи заключение, че фракционирането на зелените фуражи на пресована маса и растителен сок следва да намери приложение при производството на люцерново брашно /сено/ и сенаж в АПК. По този начин ще се намалят разходите на гориво за 1 kg брашно, ще се повиши тяхната производителност и при производството на сенаж ще се избегне необходимостта от завяхване на люцерната на полето при което се губят хранителни вещества. По-целесъобразно е растителния сок да се обработва до белтъчна паста, тъй като тя може да се използва цялостно. Основният принос от приложението на метода ще бъде увеличеното производство на протеин от единица площ.

Л и т е р а т у р а

1. АЛЕКСИЕВ Ал., В.СТОЯНОВ, Норми за хранене на селскостопанските животни, С., 1972.
2. АЛЕКСИЕВ Ал. и сътр., Хранене на селскостопанските животни, Основи на храненето, т. I, Земиздат, С., 1983.
3. АЛЕКСИЕВ Ал. и сътр., Хранене на селскостопанските животни. Фуражи и технология на фуражите, т. II, Земиздат, С., 1985.
4. БОЛИНОВА О., Животновъдство, № 5, 1975.
5. ГЕОРГИЕВ Т., Селекционно подобряване на стъблото и зърното на царевичата, Издателство на БАН, С., 1984.
6. ГРИНЬКОВ Ю., В.ЗАУШИЦЫН, В.ФОМИН, Производство концентратов зеленых кормов, Ростов на Дону, 1978.
7. ДАНИЛОВ В., Н.РОДСТВЕНСКИЙ, В.ФОМИН, Разчет и конструирование сельскохозяйственных машин для механизации животноводских хозяйств, Ростов на Дону, 1978.
8. НОВИКОВ Ю.Ф., Промышленное производство протеиновых концентратов из сока зеленых растений во Франции, Сельское хозяйство за рубежом, № 10, с.51-58, 1979.
9. НОВИКОВ Ю.Ф., Получение протеиновых концентратов из сока зеленых растений, Сельское хозяйство за рубежом, № 3, 1983.
10. ПАЛОВ ИВ., Изследване възможностите за ускоряване процеса на сушене на тревна маса чрез обработката ѝ в полето на коронен разряд, Автореферат, ВТУ "Ангел Кънчев", Русе, 1980.
11. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, Използуване на механическото обезводняване при производството на консервиран сочен фураж и сено брашно от люцерна "Селскостопанска техника", № 7, 1976.
12. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, ИВ.РОГОШЕВ, Изследване на някои морфологични качества и деформацията на микроструктурата на зелената люцерна при различно налягане, Научни

- трудове на ВИМЕСС-Русе, т.ХІХ, серия 1, 1977.
13. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, ИВ.РОГОШЕВ, ИВ.ПАЛОВ, Резултати от изследването при използване на двушнекова преса при механично обезводняване, Научни трудове на ВИМЕСС-Русе, т.ХХІ, серия 1, 1979.
 14. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.ВАРАМЕЗОВ, ИВ.ПАЛОВ, СТ.СТЕФАНОВ, ИВ.РОГОШЕВ, Увеличаване на сокоотделянето при механично обезводняване на тревна маса чрез предварителната ѝ обработка в полето на високоволтов коронен разряд, Селскостопанска техника, № 7, 1979.
 15. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, Г.СТАНЕВ, Относно някои методи за повишаване ефективността на зелените фуражи, Селскостопанска техника, № 3, 1979.
 16. ПАРАШКЕВОВ ИВ., ИВ.РОГОШЕВ, Изследване върху процеса на механично обезводняване на зелени фуражи, Селскостопанска техника, № 4, 1980.
 17. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, ИВ.РОГОШЕВ, Фактори, оказващи влияние на процеса сокоотделяне, Научни трудове на ВТУ "Ангел Кънчев", т.ХХІІІ, серия 1, 1981.
 18. ПАРАШКЕВОВ ИВ., С.КЪСНЕДЕЛЧЕВА, ИВ.РОГОШЕВ, Повышение эффективности зеленых кормов при их применении, Сб.трудове, 20 V, Р, Нитра, ЧССР, 1982.
 19. РЕНСЕЕВИЧ Е.А., А.МУЗЫЧЕВ, Белково-витаминная паста в рационах растущих свиней, Животноводства, № 10, 1986.
 20. РОГОШЕВ ИВ., Изследване на механичното дехидратиране на зелените фуражи при производство на тревно брашно и сенаж, Автореферат, ВТУ "Ангел Кънчев" - Русе, 1983.
 21. СТЕФАНОВА Д., Нови белтъчни растителни ресурси за животновъдството, Земиздат, С., 1983.

22. СКОРОБОГАТЫХ Н.Г., Н.Д.АНТОВА, Протеиновый зеленый концентрат в составе комбикормов для ранноотнятых поросят, Животноводство, № 12, 1984.
23. СУРДИЙСКА С., Й.ИЛИЕВА, Н.КОДУХАРОВА, Микробиален протеин в комбинираните фуражи, Земиздат, С., 1983.
24. ФОМИН, В., В.ЗАУШИЦА, Индустриальные методы кормопроизводства, Выпуск I, Ростов на Дону, 1974.
25. ФОМИН В., Вестник сельскохозяйственной науки, № 9, 1972.
26. ФОМИН В., Ю.ГРИНЬКОВ, В.ЗАУШИЦЫН, Производство концентратов зеленых кормов, Ростов на Дону, 1976.
27. ХРИСТОВ, ИВ., Аминокиселинен състав на фуражите, Животноводство, № 1, 1975.
28. Bruhn D, R. Koegel, On the form production of alfalfa juice protein. Aseq plant juice protein seminar. University of Wisconsin, Madison, USA, 1972.
29. Ostrowski T., Posuve production in a protein extraction system Ruakura, Agricultural Research Centre, Hamilton, New Zealand, 1976
30. Fomin V., et al, Zbornik referatov vedeckoj konferencie príležitost 20 výročia Založenia nehanizačnych odbovna VŠP, Nitra, 1982
31. Protein extration from green crops World crops, 5, 62-63, 1953

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

	стр.
У в о д.....	3
Кратка характеристика на протеина.....	4
Основни източници на протеин за селско- стопанските животни.....	6
Повишаване ефективността на използване на протеина от зелените фуражи.....	14
Съвременни тенденции и в производството на белтъчен концентрат от растителен сок.....	19
Проведени изследвания и възможности за приложение на метода у нас.....	27
Л и т е р а т у р а.....	33



