

БУФЕРЕН КАПАЦИТЕТ И В- СТОЙНОСТ НА СУРОВИННИТЕ ЗА ХРАНА НА ЖИВОТНИТЕ

*КИРИЛ ФИЛЕВ, **НАТАША ГЪОРГОВСКА, ***САШКО АРСОВ,

**** МАГДАЛЕНА ОБЛАКОВА, ****МИТКО ЛАЛЕВ

*Земеделски факултет- Скопие, Македония

**Институт по животновъдство- Скопие, Македония

***"Жито Вардар" АД- Велес, Македония

****Земеделски институт- Стара Загора, България

Значение на В- стойността на суровините във фуражите

В досегашната практика за съставяне на смеси и джбн на селскостопанските животни най-често не се обръща внимание на киселинно-свързващия капацитет на суровините. Това свойство на суровините за някои видове животни, като възрастните преживни, не е от голямо значение, докато за младите животни и тези под стрес е важно.

Буферният капацитет на суровините се изразява като количеството киселина, необходимо за окисляване на храната до определено ниво. Изразходваното количество киселина се изразява като В-стойност. Редица автори като Pickard J. A. et al., (2001), Christian E. et al., (2004) изучават буферния капацитет и нивото на pH на суровините, влиятелни в състава на смеските за прасета и влиянието им върху продуктивността.

В-стойността представлява количеството киселина, необходимо за намаляване на pH на храната до определена точка. Ниската В-стойност на суровините, включени в смеските за млади животни и тези под стрес, спомага за намаляване на храносмилателните проблеми при тях.

Богатите на протеин храни (соев прот, рибно брашно, мляко на прах) имат сравнително висок буферен капацитет, докато житните суровини (пшеница, ечемик, царевича, ръж) имат по-малка В-стойност. Животинската крѐда има висока В-стойност, както и премиксите, съдържащи крѐда (Makkink, 2001). Досегашните данни от литературата потвърждават, че В-стойността на храната за животни е важна, тъй като силно влияе върху процесите на храносмилане. След като храната постъпи в стомаха на животното, се отделя стомашен сок, богат на HCl с цел да се намали pH на съдържанието. Ниското pH в стомаха е важно поради няколко причини. Първата причина е активирането на протеолитичния фермент пепсин, което става при pH от 2 до 4. Тогава непереносимият преминава в пепсин. Когато pH на стомаха остане високо, разграждането на протеините е слабо, което не влияе на използването на азота и минералите (Mroz et al., 1997).

Ниското pH в стомаха е от значение и за контрола на бактериалната популация в него. Намирояването на патогенните бактерии (*E. coli*, *Klebsiella*) е редуцирано в кисела среда, докато такава среда е по-толерантна към видовете *Bifido* и *Lactobacillus*. Също така нивото на pH влияе и върху отделянето на стомашен сок.

Когато се използва храна с висока В-стойност, средното pH в храносмилателните органи остава много високо. Сместо на протеините не се развива нормално, което води до увеличаване количеството несмляни протеини в крайните дялове на храносмилателната система. В задния дял на йеюнума, илюма и в колона ферментацията на несмляния протеин довежда до създаване на токсични биогенни амини.

При младите животни високата В-стойност на храната довежда до здравословни проблеми поради това, че те имат ограничена възможност за секреция на стомашен сок. При прасетата появата на диария се наблюдава, когато В-стойността на храната е висока (Nie-meyer и Schmidtq, 1992). При пилетата също така се появяват проблеми за намаляване на pH в стомаха. Основен проблем при пилетата при такова състояние е увеличаването на популацията на вредните бактерии в храносмилателните органи.

Оптималната В-стойност при прасетата и пилетата варира в зависимост от фазата на растеж, възрастта и други фактори.

За да се състави смеска с възможно най-нисък буферен капацитет, е необходимо да се изпита В-стойността на суровините. В-стойността е вариабилна величина за всяка суровина, произведена в различни области и различни

партици. Имайки това предвид, в лабораторията на Института по животновъдство - град Скопие, Македония, са извършени изпитвания по този показател на суровини, собствено производство (слънчогледово кюспе, ечемик, пшеница, креда, и др.) и вносни - царевича, соев шрот, амилопротекс, лизин, дикалциев фосфат и др.

Могат да се предложат много методи за определяне на буферния капацитет на суровините и храните. В-стойността често се изразява и като количество (mEq) от 1.0 M HCl (едномоларна хлороводородна киселина), необходимо за окисляването на 1 kg суровина до pH 3, 4 или 5.

В-стойността е определена чрез суспензиране на споменатите в табл. 2 суровини в съотношение 10 g суровина до 100 g дестилирана вода. След разбъркване за 15 min разтворът се третира с 0.1M HCL до достигане на pH = 5, а при киселинните суровини третирането се извършва с 0.1M NaOH също до постигане на pH=5. Изразходваното количество 0.1 M HCL, отнесено към 0.1 NaOH представлява В-стойност на суровините. Измерването на водородния потенциал е извършено с pH метър Искра МА 5750. Началната стойност на pH на дадена суровина не е свързана с В-стойността, затова тя е в широки граници.

Съществува възможност за определяне на В-стойността на смеските чрез В-стойността на суровините. Между другото това е валидно, само когато В-стойността на суровините е утвърдена до крайна точка от pH 5 (Makkink, 2001). Освен това В-стойностите на същите суровини варират като отделни проби и поради това не е лесно да се използва В-стойността на суровините от таблица, за да се пресметне В-стойността на готовата храна.

Регулиране на В-стойността на смеските

Въз основа на избора на суровините в състава на смеските съществува възможност за изчисляване на В-стойността им. Така например, може да се състави смеска за прасета с необходимото съдържание на протеини, енергия и Са, но с ниска В-стойност. От състава на смеската зависи количеството на образуваната киселина. Дажбата с високо ниво на протеини и минерали (Са и Р) има по-висока В-стойност. Такива са характеристиките на смеските за малки прасета. При увеличаване съдържанието на минерали в храната за прасета от 0 % на 4 %, В-стойността нараства тройно (Bolduan et al., 1988). Съдържанието на минерали или пепел в храната от 5 % има капацитет да свърже общото количество на киселините, образувани в стомаха на млади или стресирани животни, при които е понижено производството на стомашна киселина. Тази поява предизвиква увеличаване на pH в стомаха и до появата на ферментацията. Поради това се препоръчва по-ниско ниво на протеини и минерали и повече сурови влакнини в храната за скоро отбити прасета (Bolduan et al., 1988). Тази стратегия може да помогне да се избегнат храносмилателните проблеми по време на чувствителния период около отбиването. Между другото тази препоръка допринася за намаляване на зоотехническите критерии по време на критичния период на растеж на прасетата.

Другата възможност е да се добавят антибиотици или киселини с цел да се намали ферментацията в стомаха. В много страни непетеринарната употреба на антибиотици в храната е ограничена, а в други е забранена. От друга страна, употребата на органични киселини се прилага широко с цел да се защити храната от микробна контаминация. След консумацията на храна тези киселини спомагат да се намали pH в стомаха. При младите прасета добавените киселини спомагат да се подобри консумацията на храна след отбиването. Органичните киселини влияят и на морфологията на червата, увеличавайки височината на ресничките, а поради това и капацитета на абсорбция. Това допринася и за подобряването на абсорбцията на протеини, енергия и минерали (Partanen и Mroz, 1999).

Между другото, съществуват разлики между ефектите на отделните органични киселини. Оцетната и пропионовата киселина показват умерен ефект върху pH на храната, докато мравчената и млечната, фумаровата, лимонената и фосфорната киселина го намаляват значително. Някои органични киселини имат антибактериални свойства. Такива са мравчената, млечната, оцетната и пропионовата киселина. Затова съставителят настоява да се оптимизират ефектите на добавката, която трябва да има най-силни антибактериални свойства и способност за най-голяма редукция на В-стойността.

Чистите органични киселини имат посочените критерии, но пък са корозивни и летливи, затова са тежки и опасни за работа. Солите на органичните киселини калциев, натриеви и амониеви също притежават посочените характеристики и не са корозивни и летливи.

Поради големия интерес на специалистите по хранене и производителите на смески за животни към ацидираната храна, често пъти се подценява В-стойността на суровините и готовата храна при съставянето на смеските.

Съставителите на рецепти трябва да избягват високите буферни капацитети на много суровини, особено за храната на млади животни. Включването на органични киселини и калциеви соли в смеските и дажбите осигурява по-ниска В-стойност и спомагат да се избегнат храносмилателните проблеми при младите животни и при тези под стрес.

Препоръчителна В-стойност на смеските за пилета и прасета

За прасета и пилета са необходими смеси с ниски В-стойности, което може да се види и от данните в табл. 1.

От тях 1 може да се види, че за младите категории прасета и пилета се препоръчва много ниска В-стойност на смеските, особено за прасетата в периода преди и след отбиване. Такива стойности не могат да се постигнат без добавяне на ацидификатори в смеските и правилен избор на суровини с по-нисък буферен капацитет. Когато не се постигне препоръчаната В-стойност, се появяват храносмилателни проблеми, придружени с бактериални инфекции, диарии и висока смъртност.

Таблица 1. Препоръчителни В-стойности*

Table 1. Recommended B-values*

Видове животни Type of animals	Тип на храната – Type of feed		
	Търговско име Commercial name	Възраст на животните Age of animals	В-стойност B-value
Прасета Pigs	Престартер Predstarter	0 - 20 дни, days	0 - 5
	Стартер 1 Starter 1	20 - 30 дни, days	5 - 10
	Стартер 2 Starter 2	30 - 50 дни, days	5 - 10
	Гровер Grover	50 - 70 дни, days	10 - 20
Пилета Chicken	Стартер 1 Starter 1	0 - 10 дни, days	0 - 10
	Стартер 2 Starter 2	10 - 30 дни, days	10 - 20

* Препоръчано от: Recommended by C. Makkink, 2001

В-стойност на суровините

За да се състави смеска с възможно най-нисък буферен капацитет, е необходимо да се установи В-стойността на включените суровини. Ориентировъчните стойности, установени от нас и тези, обявени от C. Makkink (2001) са показани в табл. 2.

От данните може да се види, че нашите резултати се различават от тези, обявени в литературата. За суровините, които имат pH, по-ниско от 5, е извършено третиране с 0.1 M NaOH с цел да се получат стойности, които могат да се коригират за пресмятане на състава на смеските в границите на данните в табл. 1. Те дават възможност за математическо програмиране на състава на смеските, когато е включена нуждата за ограничена В-стойност.

В-стойността на едни и същи суровини, определена от нас и представена от другите автори е различна.

Суровините с по-ниско pH от 5 са третирани с 0.1 M NaOH с цел да се постигне необходимото pH.

Полученият резултат от използваната 0.1 M NaOH е изразен с отрицателна стойност с цел същият да послужи за пресмятане на В-стойността на смеската, в чийто състав тази суровина участва.

Поради необходимостта от по-точно регулиране на В-стойността на смеските е необходимо същата да се измерва за всяка суровина отделно.

Таблица 2. В-стойност на отделните суровини ^{a, b}

Table 2. B-values of feedstuffs

Вид на пробата Type of sample	По К. Филев и съпр. By K. Filev et al.		По С. Makkink By C. Makkink	
	pH	B-стойност B-value	pH	B-стойност B-value
1. Царевица - Maize	6.10	2.0	6.1	3.5
2. Ечемик - Barley	5.93	2.0	5.8	3.0
3. Пшеница - Wheat	6.44	1.9	6.7	3.7
4. Пшенични трици - Wheat bran	6.73	6.5	6.7	11.4
5. Соев шрот - Soybean meal	6.80	17.4	6.3	18.0
6. Слънчогледов шрот - Sunflower meal	6.00	8.5	6.1	16.4
7. Амилно протеке - Amilo protex	6.47	6.0	-	-
8. Ориз - Rice	-	-	6.5	2.8
9. Липока - Lipooca	-	-	5.2	1.3
10. Люцерново брашно - Alfalfa meal	-	-	5.9	18.5
11. Смяна соя - Full fat soybean	-	-	6.6	28.8
12. Месо-костно брашно - Meat bone meal	-	-	6.0	26.0
13. Месно брашно - Meat meal	-	-	6.0	26.0
14. Мляко на прах - Milk powder	-	-	6.5	37.0
15. Суроватка - Whey	-	-	6.4	31.0
16. Лизин - Lysine	5.23	0.2	-	-
17. Дикалциев фосфат - Dicalcium phosphate	9.39	206.0	7.3	248.0
18. Крета - Chalk	10.90	1310.0	9.7	1750.0
19. Бентонит - Bentonit	8.25	9.2	-	-
20. Натриев карбонат - Sodium carbonate	11.22	1887.0	-	-
21. Натриев бикарбонат - Sodium bi carbonate	7.75	1145.0	-	-
22. Калциев формиат - Calcium formiate	8.22	167.0	-	-
23. Салмонид - Salmocide	5.18	54.0	-	-
24. Премикс за пилета - Premix for chicken	5.45	2.5	-	-
25. Премикс за прасета - Premix for pigs	4.25	- 6.3	-	-
26. Треонин - Threonin	4.65	- 0.6	-	-
27. Метioniн - Methionin	4.48	- 0.3	-	-
28. Серолат - Serolat	3.96	- 26.8	-	-
29. Прелак - Prelac	4.28	- 62.0	-	-
30. Монокалциев фосфат - Mono calcium phosphate	2.87	- 2299.0	-	-
31. Нутрацид P-2 - Nutracid P-2	2.71	- 422.0	-	-
32. Холин хлорид - Holin chloride	4.48	- 0.7	-	-

a) B-стойността е измерена като ml 0.1 M HCl, необходими, за да се постигне pH 5 в разтвор на 10 g суровина в 100ml вода

b) Отрицателните стойности са измерени като ml 0.1 M NaOH, необходими, за да се постигне pH 5 в разтвор от 10 g суровина в 100 ml вода

ЛИТЕРАТУРА

1. Boldoan, G., H. Jung, E. Schnabel, R. Schneider, 1988. Recent advances in the nutrition of wiener piglets. *Pig news and Information* 9(4): 381-385.
2. Christian F. H., J. Lisbeth and D. Jan., 2004. The effect of feed's calcium content on Salmonella, the feed's acid binding capacity and production results of finishers. *Research Results and Reports*, The National Committee for Pig Production, Denmark
3. Carolien Makkink, 2001. Acid binding capacity in feedstuffs. *Feed International*, October 2001, p. 24-27.
4. Niemeyer, H., Schmidt, H., 1992. Untersuchungen ueber die Saeurebindungskapazitaet von Freklfutter unterschiedlichen Herkunft und ihre Bedeutung fuer die Entstehung von Durchfall bei Absatzferkeln. *Tieraerztl. Umschau*, 47: 612-619.
5. Pickard J. A., J. Wseman and M. A Varley., 2001. Influence of diet acid binding capacity on gut morphology and digesta pH in piglets. www.bsa.org.uk/meetings/annlproc/pdf2001/163.pdf
6. Mroz Z., A.W. Jongbloed., K. Partanen., K. Vreman., J. T. M., Van Diepen, P.A. Kemme., J. Kogut., 1997. The effect of dietary buffering capacity and organic acid supplementation (formic, fumaric or n-butaric acid) on digestibility of nutrients (protein, amino acids, energy and minerals), water intake and excreta production in growing pigs. Report 110-111.0 №97, 65pp., Lelystad, The Netherlands
7. Partanen K.H., Z., Mroz., 1999. Organic acids for performance enhancement in pig diets. *Nutr. Res. Rev.* 12:117-145.

Статията е постъпила в редакцията на 16.01.2005 г.

BUFFER CAPACITY AND B-VALUES OF THE RAW MATERIAL FOR IN ANIMAL

K. Filev, **Natasha Georgovska, ***S. Arsov,*

*****M. Oblakova, ****M. Lulev*

**Agricultural Department - Skopje, Macedonia*

***Institute of Animal husbandry - Skopje, Macedonia*

****"Jito Vardar" C. - Veles, Macedonia*

*****Agricultural Institute - Stara Zagora, Bulgaria*

SUMMARY

Tests of this parameter in stuff of own production (sunflower cake, barley, wheat, chalk, etc.) and imported - mais, soy meal, amilo protex, lyzin, dicalcium phosphate, etc. werw performed in the laboratory of the Institute of Animal Breeding, Scopje, Macedonia. The B- value was determined by suspending of the harmfulness and suspending of products included in Table 2 at a ratio 10 g raw product to 100 g distilled water. After stirring for 15 minutes the solution was with 0.1 M HCl until reaching of pH=5; and the acidie raw products treatment was with 0.1 Na OH until reaching pH=5. The consumed quantity of 0.1 M HCl compared to 0.1 Na OH represents the B-value of the products. Measurement of the hydrogen potensial was done with a pH meter Iskra MA 5750.

The initial value of the pH of certain product is not connected with the B-value and because of this it appears within wide ranges. On the basis of data from available literature and tests of the B- value of some raw products included as ingredients in the feed mixes for young animals in this country and in other countries the following conclusion can be drawn. The B- value of one and the same raw products as determinated by us and as presented by other researchers is different. Raw products of pH lower than 5 were treated with 0.1 M Na OH with the aim of obtaining the necessary pH. The result obtained from the use of 0.1 M Na OH is expressed by a negative value with the purpose to use it also in the calculation of the B- value of the feed mix part of which is also this raw product. Because of the precise regulation of the B- value of the mixes it will be nessesary to measure it individually for every raw product before starting its use.

Key words: *B-value, Buffer capacity, feed value, mixes*

