

WARTOŚĆ POKARMOWA WILGOTNYCH NASION BOBIKU
KONSERWOWANYCH RÓŻNYMI ŚRODKAMI CHEMICZNYMIStanisław Trela, Jan Barteczko, Joanna Sokół,
Jan Pyś, Zygmunt Kowalski

Katedra Żywienia Zwierząt AR w Krakowie

Zbiór (kombajnem) zbóż i kukurydzy na ziarno oraz nasion bobiku w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, wpływa niekorzystnie na jakość uzyskanej paszy (wysoka wilgotność), nie nadającej się do przechowywania. Böttcher [1] uważa, że ziarno o wilgotności 14% może być przechowywane w pojemnikach, o wilgotności 16% - w cienkich warstwach, a ziarno o wyższej wilgotności, przechowywane bez konserwowania, ulega zapleśnieniu. Porównanie przez Novakovą [8] nakładów na dosuszenie zboża w suszarniach lub konserwowanie kwasem propionowym wykazało, że przy niskiej wilgotności ziarna bardziej celowe jest jego dosuszenie, natomiast przy wysokiej - konserwowanie kwasem propionowym.

W przeprowadzonych dotychczas badaniach wilgotne ziarno, zaprawione środkiem konserwującym, przechowywano w pryzmach lub w otwartych pojemnikach [1-8, 10]. Według Finka [5] dawka środka konserwującego - przy składowaniu ziarna w pryzmach - powinna być tym wyższa, im wyższa jest wilgotność ziarna i im dłuższy ma być okres jego przechowywania. Okres przechowywania ziarna zależy także od strat związanych z ulatnianiem się środka konserwującego. Schmidt [11] uważa, że bardziej praktyczna jest technologia konserwowania ziarna preparatami sypkimi niż płynnymi, a stosowany mocznik jest ponadto dodatkowym źródłem azotu w żywieniu przeżuwaczy [4, 10].

Konserwowanie wilgotnego ziarna zbóż przy użyciu różnych środków chemicznych, było tematem wielu prac opublikowanych w kraju i za granicą. Badano również wartość odżywczą zakonserwowanego ziarna i jego wpływ na zdrowotność zwierząt gospodarskich [3, 4, 6, 7, 10]. W dostępnej literaturze brak natomiast opracowań, poświęconych konserwowaniu wilgotnych nasion bobiku rozcieńczonym kwasem organicznym, a także przechowywaniu konserwowanych nasion w workach foliowych.

Celem niniejszej pracy było określenie przydatności kwasów organicznych stężonych i rozcieńczonych oraz formaliny i ich mieszanin oraz mocznika do konserwowania wilgotnych nasion bobiku, a także wpływu tych środków na strawność składników pokarmowych nasion. Zbadano wielkość strat składników pokarmowych w czasie przechowywania zakonserwowanych, wilgotnych nasion bobiku.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w gospodarstwie RZD Mydlniki koło Krakowa, na nasionach bobiku o zawartości 78,3% suchej masy, zebranych kombajnem w czasie deszczu. Część nasion zakonserwowano, część dosuszono do zawartości 90,6% suchej masy, a część przechowano w stanie naturalnym. Wszystkie badane grupy nasion były jednakowe pod względem wagowym (75 kg). Zaprawienie wilgotnych nasion środkami chemicznymi przeprowadzono według schematu podanego w tabeli 1, zaraz po omłocie. Nasiona opryskiwano mgławicowo, dokładnie je mieszając, a potem umieszczono w workach polietylenowych.

T a b e l a 1

Układ doświadczenia

Grupa	Wariant konserwowania wilgotnych nasion bobiku
1	I. Nasiona suche - kontrola K-1
2	II. Nasiona wilgotne K-2
	III. Kwas propionowy - dodatek
3	a. 0,25% - stężony
4	b. 0,50% - stężony
5	c. 1,00% - rozcieńczony wodą 1:1
	IV. Kwas octowy - dodatek
6	a. 0,25% - stężony
7	b. 0,50% - stężony
8	c. 1,00% - rozcieńczony wodą 1:1
	V. Kwas mrówkowy - dodatek
9	a. 0,25% - stężony
10	b. 0,50% - stężony
11	c. 1,00% - rozcieńczony wodą 1:1
	VI. Kwas propionowy + formalina 1:1
12	- dodatek 0,50%
	VII. Kwas mrówkowy + formalina 1:1
13	- dodatek 0,50%
	VIII. Acidol
14	- dodatek 0,50%
	IX. Formalina
15	a. dodatek 0,25%
16	b. dodatek 0,50%
	X. Mocznik
17	a. dodatek 1,5%
18	b. dodatek 3,0%
19	c. dodatek 6,0%

Do zakonserwowania nasion użyto kwasów organicznych (propionowy - 99,6%, mrówkowy - 85,0%, octowy - 80,0%) stężonych oraz rozcieńczonych wodą w stosunku 1:1. Mocznik dodawano do nasion w postaci sypkiej. Wszystkie warianty doświadczenia wykonano w trzech powtórzeniach. Do czasu pobrania prób zaprawione nasiona pozostawiono w związanych polietylenowych workach.

Nasiona oceniono po 4 i 8 miesiącach przechowywania, określając ich skład chemiczny i strawność składników pokarmowych. Przeprowadzono także bilans azotu oraz charakterystykę mikrobiologiczną prób. Strawność składników pokarmowych i bilans azotu przeprowadzono metodą klasyczną (po 4 miesiącach przechowywania) [13] na skopach rasy długowłnistej, o masie ciała około 40 kg, umieszczonych w indywidualnych klatkach bilansowych. Nasiona skarmiano po rozdrobnieniu w śrutowniku bijakowym Bąk RU-3. Skopy, żywione śrutą z dosuszonych nasion i sianem, stanowiły grupę kontrolną. W okresie badań (10 dni) odchody zbierano 3 razy dziennie. Próbkę kału i moczu przechowywano w szczelnych pojemnikach, w temperaturze około +4°C. Strawność białka ogólnego *in vitro* określano metodą Wedemeyera [13] po 4 i 8 miesiącach przechowywania nasion.

Analizę mikrobiologiczną nasion bobiku wykonano metodą rozcieńczeń Kocha [12], w trzech równoległych powtórzeniach, uwzględniając 6 rozcieńczeń: 1/100, 1/1000, 1/10 tys., 1/100 tys., 1/1 mln, 1/10 mln. Zastosowano następujące podłoża dla hodowli drobnoustrojów: agar-agar, podłoże Gausa, podłoże agarowe ze skrobią, agar brzczkowy, określając ogólną liczbę bakterii (formy wegetatywne i formy spoczynkowe), liczbę bakterii amylolitycznych oraz liczbę promieniowców i grzybów.

Analizę wyników przeprowadzono metodami statystycznymi, podanymi przez Ruszczyca [10].

Wyniki i ich omówienie

Przeprowadzone badania wskazują, że wysuszenie nasion bobiku (tab. 2) (bezpośrednio po ich zbiorze) nie wpłynęło na zmianę zawartości składników pokarmowych i energii w suchej masie. Wartość pokarmowa konserwowanych wilgotnych nasion przechowywanych w ciągu 4 miesięcy nie uległa istotnej zmianie (tab. 3). Nasiona wilgotne, bez dodatku środka konserwującego, uległy całkowitemu zepsuciu po 2 tygodniach przechowywania. Do porównań użyto więc nasion dosuszonych bezpośrednio po omłocie.

Przechowywanie nasion w szczelnych workach foliowych umożliwiło zastosowanie niskich dawek środków konserwujących, szczególnie kwasów organicznych stężonych i rozcieńczonych. Kwasowość zewnętrznej powłoki całych nasion zakonserwowanych dawką 0,25% kwasu stężonego była, w porównaniu z kwasowością nasion rozdrobnionych, niższa o około 2 jednostki pH (pH4 i pH6). W miarę zwiększania dodatku mocznika do nasion (przechowywanych przez 4 miesiące) wzrastała zawartość NPN i wartość pH.

T a b e l a 2

Skład chemiczny nasion bobiku, w % s.m.

Wyszczególnienie	Sucha masa	Popiół	Substancja organiczna	Białko ogólne	Białko właściwe	NPN	Ekstrakt eterowy	Włókno	Związki bez-N wy-ciągowe	Wartość kaloryczna, kcal/g
Nasiona wilgotne										
- materiał wyjściowy	100,00	3,77	96,23	31,77	27,96	3,80	1,62	9,12	53,73	4,561
Nasiona wysuszone										
- materiał porównawczy	100,00	3,81	96,19	31,21	27,66	3,55	1,52	8,63	54,83	4,547

T a b e l a 3

Skład chemiczny wilgotnych nasion bobiku po 4 miesiącach przechowywania, w % s.m.

Grupa	Sucha masa	Popiół	Substancja organiczna	Białko ogólne	Białko właściwe	Ekstrakt eterowy	Włókno	Związki bez-N wyciążowe	Zawartość kaloryczna, kcal/g	pH
1	100,00	3,35	96,65	30,45	26,96	1,49	8,32	56,32	4,183	6,22
2	100,00	3,87	96,12	31,11	27,79	1,25	9,10	54,66	4,345	6,09
3	100,00	3,42	96,58	31,07	27,53	1,53	8,30	56,92	4,441	5,21
4	100,00	3,58	96,42	30,31	27,91	1,07	9,91	55,12	4,220	5,68
5	100,00	3,88	96,12	30,26	27,33	1,47	8,67	55,72	4,388	6,14
6	100,00	3,42	96,57	31,08	27,59	1,28	8,92	56,53	4,385	5,24
7	100,00	3,84	96,16	30,35	27,79	1,43	8,85	55,51	4,202	5,55
8	100,00	3,85	96,15	29,38	25,88	1,32	10,05	55,40	4,322	6,18
9	100,00	3,64	96,36	30,75	27,29	1,39	9,50	54,72	4,374	5,56
10	100,00	3,48	96,52	28,95	25,79	1,38	8,76	57,43	4,378	5,95
11	100,00	3,71	96,29	28,66	25,78	1,41	10,02	56,20	4,377	5,98
12	100,00	3,60	96,40	29,20	25,73	1,11	9,26	54,27	4,208	6,11
13	100,00	3,81	96,19	29,32	26,61	1,31	10,01	55,55	4,351	5,81
14	100,00	3,74	96,26	28,28	25,38	1,27	9,46	57,25	4,387	6,33
15	100,00	3,63	96,37	29,84	26,23	1,49	9,26	55,77	4,386	6,27
16	100,00	3,78	96,22	33,31	26,38	1,20	9,17	52,43	4,368	8,56
17	100,00	3,65	96,35	38,33	26,91	1,34	9,21	47,47	4,343	8,68
18	100,00	3,99	96,01	46,24	26,46	1,37	9,34	39,05	4,331	8,82

Po 4 miesiącach przechowywania nasion analiza mikrobiologiczna (tab. 4) wykazała, że wszystkie zastosowane środki chemiczne, niezależnie od wielkości ich dawek, oddziaływały inhibitująco na bakterie spoczynkowe i proteolityczne, a także na promieniowce. Dobrym inhibitorem bakterii amyloolitycznych okazał się kwas propionowy i octowy oraz Acidol (około 100 bakterii w 1 g mączki z nasion). Natomiast w nasionach zakonserwowanych przy użyciu mocznika, stwierdzono największą liczbę bakterii amyloolitycznych (około 3 tys. w 1 g nasion), a najmniejszą - grzybów. Formalina okazała się złym inhibitorem grzybów, gdyż w nasionach stwierdzono największą ich liczbę (2 tys. w 1 g mączki). Podobnie było z nasionami suchymi. W nasionach zakonserwowanych środkami chemicznymi stwierdzono niższą ogólną liczbę bakterii w porównaniu z nasionami wilgotnymi przed ich zakonserwowaniem. Wyniki analizy mikrobiologicznej, podane w skali 3-punktowej, świadczą o hamującym wpływie środków chemicznych na rozwój mikroflory. Obniżenie liczby drobnoustrojów po zaprawieniu środkami chemicznymi wilgotnego ziarna kukurydzy i innych zbóż obserwowali Schmidt i inni [11].

T a b e l a 4

Działanie środka konserwującego na drobnoustroje w nasionach bobiku po 4 miesiącach przechowywania

Grupa	Bakterie				Promieniowce	Grzyby
	wegetatywne	spoczynkowe	proteolityczne	amyloolityczne		
3	1	2	2	2	2	1
4	1	2	2	2	2	1
5	1	2	2	2	2	1
6	1	2	2	2	2	1
7	1	2	2	2	2	1
8	1	2	2	2	2	1
9	1	2	2	1	2	1
10	1	2	2	1	2	1
11	1	2	2	1	2	1
12	1	2	2	1	2	1
13	1	2	2	1	2	1
14	1	2	2	2	2	1
15	1	2	2	1	2	0
16	1	2	2	1	2	0
17	1	2	2	0	2	2
18	1	2	2	0	2	2
19	1	2	2	0	2	2
liczba drobnoustrojów w 1 g mąki z nasion - przed zakonserwowaniem						
1	21700	460	7000	16000	160	2620
2	2500	460	1400	660	20	80

2 - inhibitor dobry; 1 - inhibitor słaby; 0 - inhibitor zły.

T a b e l a 5

Strawność składników pokarmowych nasion bobiku po 4 miesiącach przechowywania oraz wykorzystanie azotu u skopów, %

Grupa	Współczynniki strawności					Strawność białka in vitro
	białka ogólnego	ekstraktu eterowego	włókna	związków bez-N wyciągowych	N wykorzystany do N pobranego	
1	81,24	82,95	42,84	80,02	21,02	83,76
2	nasiona uległy zepsuciu					
3	85,78	80,87	52,05	85,02	24,15	88,98
4	86,54	80,08	55,11	86,77	24,07	90,00
5	87,25	79,41	60,22	83,07	25,11	90,76
6	86,27	81,31	52,99	85,28	26,18	91,11
7	86,60	79,03	59,13	88,07	25,02	91,07
8	87,46	78,95	58,64	85,67	25,53	90,86
9	86,05	80,00	51,05	82,98	25,07	87,02
10	86,53	79,04	55,06	84,97	24,28	87,11
11	86,98	79,08	55,50	85,08	25,20	90,03
12	85,88	80,37	50,23	78,04	25,37	87,80
13	86,15	79,94	51,09	77,79	25,87	88,92
14	85,71	77,30	63,11	87,65	24,76	88,95
15	85,65	80,48	47,65	77,01	26,07	85,17
16	86,05	81,53	47,97	77,32	26,18	86,03

Z oceny organoleptycznej wynika, że środki chemiczne gorzej zabezpieczają przed drobnoustrojami nasiona bobiku niż ziarno zbóż. Z badanych prób bobiku wyizolowano 29 gatunków grzybów, wśród których były także grzyby wytwarzające toksyczne dla zwierząt aflatoksyny, np. *Aspergillus flavus* i *Penicillium tardum*. Promieniowce reprezentowane były przez jeden tylko gatunek - *Streptomyces albus*, który wystąpił w nasionach sporadycznie. W próbkach bobiku stwierdzono także 18 gatunków bakterii rozkładających skrobię m.in. *Bacillus polymyxa*, *Bacillus pumilus*, *Flavobacterium ferrugineum*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus firmus* i *Flavobacterium peregrinum*, a także *Staphylococcus epidermis* - ujemnie wpływający na organizm zwierząt. Przykłady te wskazują na konieczność jednoczesnej interpretacji wyników analizy mikrobiologicznej, ilościowej i jakościowej zakonserwowanych nasion i ziarna [13].

Najmniej bakterii i grzybów stwierdzono w próbce bobiku zakonserwowanego kwasem propionowym i octowym oraz Acidolem (ok. 300 form wegetatywnych, ok. 100 bakterii amylolytycznych i ok. 80 grzybów w 1 g mączki z nasion).

Strawność składników pokarmowych bobiku po 4 miesiącach przechowywania oraz retencję ogólną azotu przedstawiono w tabeli 5. Stopień strawności składników po-

karmowych nasion wilgotnych zakonserwowanych środkami chemicznymi porównywano ze strawnością nasion dosuszanych (grupa kontrolna). We wszystkich wariantach konserwowania stwierdzono w nasionach o około 4-6% więcej białka ogólnego oraz o około

T a b e l a 6

Skład chemiczny i strawność białka ogólnego in vitro nasion bobiku po 8 miesiącach przechowywania, w % s.m.

Grupa	Sucha masa	Popiół	Substancja organiczna	Białko ogólne	Strawność białka ogólnego in vitro
1	100,00	3,40	96,60	30,01	84,14
2			nasiona uległy zepsuciu		-
3	100,00	3,91	96,09	27,11	90,90
4	100,00	3,72	96,28	27,99	91,10
5	100,00	3,74	96,26	28,97	92,00
6	100,00	3,96	96,08	28,20	92,48
7	100,00	3,72	96,28	27,77	92,31
8	100,00	3,83	96,17	28,84	92,58
9	100,00	3,83	96,17	28,54	87,90
10	100,00	3,78	96,22	27,41	88,15
11	100,00	3,89	96,11	27,89	92,60
12	100,00	3,75	96,25	27,90	88,10
13	100,00	3,71	96,29	27,31	90,89
14	100,00	3,80	96,20	27,98	90,37
15	100,00	3,75	96,27	28,43	88,00
16	100,00	3,79	96,21	26,97	88,83

2-5% mniej tłuszczu. Stwierdzono także znacznie wyższą o ok. 20% strawność włókna w bobiku po zakonserwowaniu kwasami organicznymi, natomiast po zastosowaniu formaliny i jej mieszaniny z kwasami, strawność włókna była wyższa tylko o około 10%. Podobnie, lecz na niższym poziomie, układają się współczynniki strawności dla związków bezazotowych wyciągowych. Dawka użytych środków konserwujących nie miała istotnego wpływu na stopień strawności podstawowych składników pokarmowych bobiku. Współczynniki strawności dla białka ogólnego in vitro były nieco wyższe niż dla białka ogólnego in vivo. Podobne wyniki uzyskał Piotrowski [9].

Retencja ogólna azotu u skopów żywionych bobikiem konserwowanym było istotnie wyższe w porównaniu z grupą kontrolną żywioną nasionami suchymi. Konserwowany bobik (szczególnie kwasami organicznymi) zwierzęta jedzą chętniej niż nasiona suche, lepiej wykorzystując przy tym zawarte w nim składniki pokarmowe.

Wpływ konserwowania wilgotnego bobiku (po 8 miesiącach przechowywania) na skład chemiczny i strawność białka ogólnego in vitro przedstawiono w tabeli 6. Stwierdzono, że zastosowane środki konserwujące nie spowodowały istotnych zmian pod tym względem w porównaniu z nasionami wyjściowymi, tj. badanych bezpośrednio po zbiorze. Badania nad długością okresu przechowywania wilgotnego ziarna zbóż, zakonserwowanego środkami chemicznymi, prowadzili różni autorzy [1, 2, 11].

Wnioski

1. Zastosowane środki konserwujące nie wpłynęły na zmniejszenie wartości pokarmowej wilgotnych nasion bobiku, nawet po 8 miesiącach ich przechowywania w workach foliowych.

2. Najlepszym środkiem konserwującym okazał się kwas propionowy i kwas octowy oraz Acidol (w dawce 0,5%), natomiast słabsze było oddziaływanie formaliny i mieszaniny formaliny z kwasami organicznymi, a także mocznika.

Literatura

1. Böttcher F.: Getreide und Körnermais ins Silo. Mitl. dt. Landw. Ges. Jg, 88, 34, 1973.
2. Brzóska F., Sala K., Żywczok H.: Wpływ konserwacji wilgotnego ziarna jęczmienia niskocząsteczkowymi kwasami organicznymi na jego skład chemiczny i strawność suchej masy in vitro. Roczn. Nauk. Zoot., 8, 2, 91-101, 1981.
3. Brzóska F., Urbańczyk J.: Wpływ konserwacji wilgotnego ziarna jęczmienia mocznikiem na pobranie, strawność i wartość pokarmową w żywieniu tuczników. Roczn. Nauk. Zoot., 9, 2, 141-151, 1982.
4. Brzóska F., Żywczok H.: Wpływ konserwacji wilgotnego ziarna jęczmienia kwasami organicznymi na pobranie, strawność i wartość odżywczą w żywieniu skopów. Roczn. Nauk. Zoot., 9, 2, 167-178, 1982.
5. Fink F.: Die Konservierung von Körnermais und Getreide mit Propionsäure. Landtechnik Jg., 26, 13, 1971.
6. Glapś J., Korniewicz A.: Zastosowanie ziarna kukurydzy konserwowanego kwasem propionowym w tuczu trzody chlewnej. Zesz. Nauk. ZD Czechnica, 8, 18-25, 1974.
7. Namiotkiewicz J.: Kukurydza konserwowana kwasem propionowym w mieszance treściwej dla jałówek. Zesz. Nauk. ZD Czechnica, 8, 57-66, 1974.
8. Novakova E.: Skladovani vllieko obili konzervovaneho kyselinou propionovou. Krmivarstvi, 10, 7, 1974.
9. Piotrowski J.: Niektóre aspekty zmienności wyników uzyskiwanych przy oznaczaniu strawności pasz metodą in vitro. Rozprawa habil. PAN Jastrzębiec, 6, 1974.
10. Ruszczyk Z.: Metodyka doświadczeń zootechnicznych. PWRiL, Warszawa 1980.
11. Schmidt L., Weissbach F.: Peters G., Harnstoff als Konservierungsmittel bei der Lagerung Futterstoffe. Arch. Tierernährung, 28, 2, 123, 1978.
12. Skulmowski J.: Metody określania składu pasz i ich jakości. PWRiL, Warszawa 1974.
13. Smyk B., Cieńciała M., Czachor M., Śliz U.: Występowanie grzybów toksynotwórczych w paszach przemysłowych dla zwierząt gospodarskich. Acta Agr. et Silv. Seria Zoot., 18, 1-2, 1979.
14. Trela S., Kamiński J., Krełowska-Kułas M., Urafińska A., Brzóska-Ręgwelska D., Banaś-Szczerbik D.: Przewodnik do ćwiczeń z zakresu żywienia zwierząt gospodarskich. AR Kraków, 1971.

С. Треля, Я. Бартошко, Ё. Сокул, Я. Пысь, З. Ковальски

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ВЛАЖНЫХ СЕМЯН КОНСКИХ БОБОВ
 КОНСЕРВИРОВАННЫХ РАЗНЫМИ ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ

Р е з ю м е

Целью проведенных исследований был отбор самого лучшего химического средства для консервирования влажных семян конских бобов, а также определение их питательной ценности в питании валухов.

Применялись следующие химические средства: органические кислоты, концентрированные и разбавленные водой (пропионовая, уксусная и муравьиная кислоты в дозах 0,25%, 0,50% и 1,00%), формалин и его смеси с этими кислотами (доза 0,25% и 0,50%), Ацидол (0,50%) и сыпучая мочеви́на (1,5%, 3,0% и 6,0%). Неразмельченные влажные семена конских бобов с содержанием 78% сухой массы подвергались протравлению консервантами, а затем хранились в фольговых мешках до 8 месяцев. В консервированных конских бобах установлено от 5 до 50-кратно низшее общее число бактерий, чем во влажном сене непосредственно после уборки, не установлено же наличия латентных и протеолитических форм бактерий, а также антиномидетов. Хорошим ингибитором бактерий, образующих амилазу оказались уксусная и пропионовая кислоты, а также Ацидол, мочеви́на же — плохим. Применение формалина не обеспечивало развития грибов в конских бобах. Консервированные разными средствами семена, а особенно органическими кислотами, валухи поедали охотно и лучше переваривали содержащиеся в них питательные вещества (за исключением жира), чем при скармливании сухого сена. Кормление валухов рационами с участием консервированных конских бобов не оказывало отрицательного влияния на ретенцию азота.

На основании полученных результатов химического и микробиологического анализов, а также исследований, связанных с кормлением, проведенных на валухах можно установить, что для консервирования влажных конских бобов, хранимых в фольговых мешках, самыми лучшими из исследуемых химических средств оказались уксусная и пропионовая кислоты, а также Ацидол.

S. Trela, J. Barteczko, J. Sokół, J. Pyś, Z. Kowalski

NUTRITIVE VALUE OF FIELD BEAN SEEDS PRESERVED WITH
 CHEMICAL AGENTS

S u m m a r y

The aim of this study was to select the best chemical agent for preserving wet field bean seeds and to determine their nutritive value in feeding wethers. Following chemical agents were used; organic acids, concentrated and diluted in water (propionic, acetic and formic acids at doses 0.25, 0.50 and 1.00% formalin and its mixtures with those acids (at doses 0.25 and 0.50%), Acidol (0.50%) and powdered urea (1.5, 3.0 and 6.0%). The whole wet field bean seeds containing 78% of dry matter were treated with preserving agents and next kept in foil bags up to 8 months. In the preserved field bean the total number of bacteria was 5-50 times lower than in the wet seeds, directly after harvest, however, no dormant and proteolytic forms of bacteria or actinomycetes were found. The acetic and propionic acids as well as Acidol proved to be good inhibitors

whereas the urea was not. The use of formalin did not prevent the growth of fungi in the field bean. The seeds preserved with various agents, and particularly with organic acids, were willingly eaten and their constituents (except fat) were better digested by wethers than dry seeds. The feeding of wethers with diet supplemented with preserved field bean exerted no adverse effect on N-retention.

Based on the results obtained from chemical and microbiological analyses as well as feeding experiments on wethers, it can be stated that the acetic and propionic acids as well as Acidol proved to be the best of the studied chemical agents for preservation of wet horse-bean seeds, kept in foil bags.