

## APLIKACJA DODATKÓW UŁATWIAJĄCYCH KONSERWACJĘ PASZ W ROLNICTWIE EKOLOGICZNYM

### Streszczenie

W pracy przedstawiono sposoby aplikacji różnych dodatków ciekłych i stałych do materiałów roślinnych stosowane w rolnictwie ekologicznym. Stwierdzono, że najczęściej stosowanym sposobem jest aplikacja preparatów do materiałów roślinnych w czasie ich zbioru maszynami zbierającymi. Częściej w praktyce stosowane są aplikatory do dodatków ciekłych ze względu na to, że część z nich można rozpuszczać lub rozprowadzić w wodzie.

## THE APPLICATION OF ADDITIONS FACILITATING THE PRESERVATION FODDERS IN BIOFARMING

### Summary

It was staged the ways of the application of liquid and solid additions to floral materials applied in biofarming. It was affirmed that the application of preparations into floral materials during their collection by harvesting machines is generally applied way. The applicators for liquid additions are applied more often in the practice because the part of them can be dissolved or distributed in water.

### 1. Wprowadzenie

Zakiszanie pasz, z użyciem różnych dodatków sterujących procesem fermentacji, czy też zbiór wilgotnego siana z dodatkiem preparatów mikrobiologicznych, są coraz powszechniejsze. W przypadku zakiszania dodatki te zapobiegające stratom w kiszeniu i przechowywaniu, poprawiają smakowość kiszonki, zwiększają jej pobieranie przez zwierzęta i poprawiają strawność kiszonki. W przypadku konserwacji zielonek poprzez suszenie umożliwiają zbiór i konserwację oraz przechowywanie siana o wilgotności względnej 20-25%, np. przez użycie preparatu mikrobiologicznego Inoculant 1155.

Zgodnie z dyrektywami 2092/91 Rady Unii Europejskiej w systemie rolnictwa ekologicznego stosowanie dodatków jest uzasadnione w przypadku zakiszania traw i roślin wysokobiałkowych, trudno kiszących się, charakteryzujących się niską zawartością cukrów, wysoką koncentracją białka i dużą pojemnością buforową. W związku z tym można stosować: sól morską, grubą sól kamienną, enzymy, drożdże, serwatkę, cukier, pulpę z buraków cukrowych, mąkę zbożową, melasę oraz bakterie: mlekowe, octowe, mrówkowe i propionowe.

Do preparatów wspomagających procesy fermentacyjne można zaliczyć: inokulanty (szczyepy bakteryjne) zawierające bakterie kwasu mlekowego.

W produkcji kiszonek dopuszczone jest stosowanie: kwasu mlekowego, mrówkowego, propionowego, octowego, ale tylko w przypadku, gdy warunki atmosferyczne, tj. pochmurna i deszczowa pogoda utrudniają podsuszenie i uzyskanie dobrego surowca do kiszenia i uzyskania prawidłowej fermentacji i po uzgodnieniu z upoważnioną jednostką certyfikującą [4, 10, 11, 12, 13].

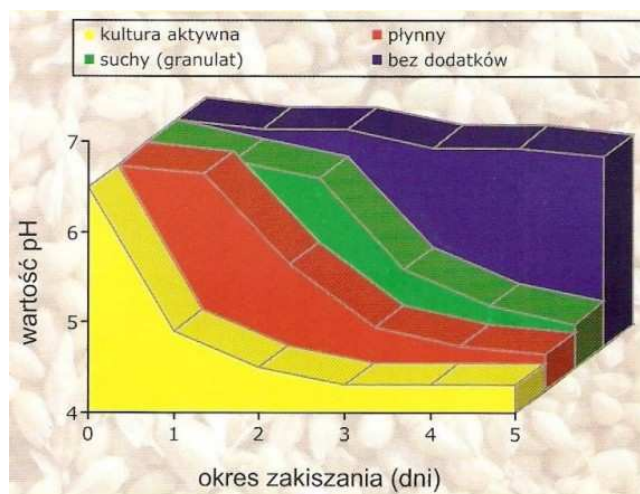
### 2. Technika aplikacji

Skuteczność działania różnych dodatków zależy od równomiernego rozmieszczenia ich określonej ilości w masie roślinnej przeznaczonej do konserwacji [3, 5, 12, 14].

Ze względu na stan skupienia rozróżniamy dodatki:

- ciekłe (roztwory lub zawiesiny),
  - stałe (sproszkowane, granulowane i inne).
- Szybkość obniżania wartości pH dla różnych dodatków przedstawiono na rys. 1, a w tab. 1 wpływ dodatku melasy do zakiszanej lucerny na jej jakość.

Używane do konserwacji dodatki muszą działać niezawodnie, a co najważniejsze, nie szkodzić zwierzętom.



Rys. 1. Szybkość obniżania wartości pH dla różnych dodatków [1, 2]

Fig. 1. The reduction speed of pH value for different additions [1, 2]

Tab. 1. Wpływ dodatku melasy do zakiszanej lucerny na jej jakość [11]  
 Table 1. The influence of the addition of melas in ensilaged lucerne on her quality [11]

Kiszonka <i>Silage</i>	Wielkość dawki <i>Dose</i>	pH	Kwasy - Acids			N-NH <sub>3</sub> do(to) N- ogólnego <i>Total</i>	Ocena jakości kiszonki <i>Quality of silage</i>
			mlekowy <i>lactic</i>	octowy <i>acetic</i>	masłowy <i>butyric</i>		
	%		%	%	%		
Lucerna bez dodatków <i>Lucerne without addition</i>	-	6,13	1,18	0,63	1,25	28,1	zła <i>bad</i>
Lucerna z dodatkiem melasy <i>Lucerne with melas</i>	3,0	4,20	3,65	1,40	brak <i>without</i>	8,8	b. dobra <i>very good</i>

Dodatki do konserwowanych roślin są dodawane [1, 2, 5, 6]:

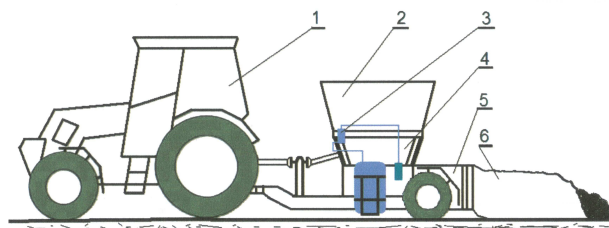
- w czasie zbioru roślin (rys. 2) – ten zabieg jest łatwiejszy do zmechanizowania, a jego zaletą jest to, że proces konserwacji zielonek rozpoczyna się już w maszynie zbierającej,



Rys. 2. Aplikacja dodatku w czasie zbioru roślin (aplikator opracowany w UTP w Bydgoszczy) [6]  
 Fig. 2. The application of the addition during harvesting of plants (aplikator worked out in UTP Bydgoszcz) [6]

- w czasie załadunku roślin do zbiornika. Sposób ten jest mniej rozpowszechniony od opisanego powyżej. Wybór rozwiązania technicznego aplikacji dodatków do konserwowanej paszy przy tym sposobie zależy przede wszystkim od rodzaju zbiornika (silosu). Przy zbiornikach poziomych istnieje wiele rozwiązań. Najczęściej wykorzystuje się aplikatory i aparaturę ochrony roślin. W przypadku składowania zielonki w zbiornikach poziomych o małej pojemności stosuje się opryskiwacze i opylacze sadownicze o napędzie ręcznym lub silnikowym, natomiast w zbiornikach o dużej pojemności opryskiwacze ciągnikowe polowe, wozy asenizacyjne i rozsiewacze nawozów. Na rys. 3 przedstawiono aplikację preparatu do wilgotnego ziarna podczas jego załadunku do rękawa foliowego. Przy zbiornikach pionowych można stosować te same aplikatory, które umieszczone są na maszynach zbierających. Montuje się je na urządzeniach załadunkowych zbiorniki wieżowe (rzutniki, przenośniki, siewczarnie z wyrzutem).

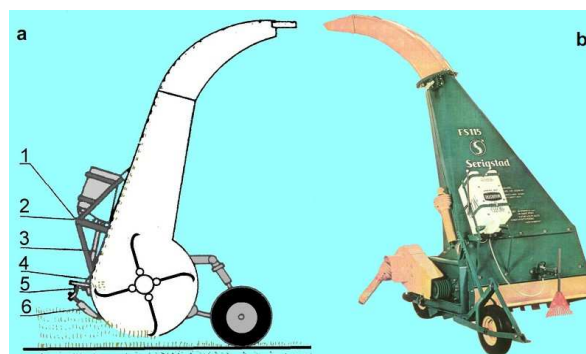
Najczęściej w praktyce różne dodatki wprowadzane są do roślin w czasie ich zbioru. Używa się do tego celu aplikatorów montowanych na maszynach zbierających (siewczarnie zbierające, prasy zbierające, przyczepy zbierające).



Rys. 3. Aplikacja dodatku do wilgotnego ziarna podczas jego załadunku do rękawa foliowego [2]: 1 - ciągnik, 2 - kosz sypowy, 3 - instalacja aplikatora, 4 - gniotownik, 5 - adapter tunelowy, 6 - rękaw foliowy

Fig. 3. The application of addition into moist grain during loading to the plastic tube [2]: 1 - tractor, 2 - hopper, 3 - the system of applicator, 4 - grain crusher, 5 - tunnel adapter, 6 - plastic tube

Obecnie w praktyce częściej stosuje się aplikatory do dodatków ciekłych. Urządzenia te są proste w budowie i uniwersalne. Ze względu na sposób aplikacji dodatków do pasz w maszynie zbierającej można je podzielić na opadowe (grawitacyjne) (rys. 4) i ciśnieniowe (rys. 5), które są częściej produkowane. Aplikatory do preparatów stałych (pylistych, granulowanych) są stosowane rzadko ze względu na mniejszą pewność ich działania, która uzależniona jest przede wszystkim od właściwości fizyczno-mechanicznych dodatku. Na rynku polskim można spotkać tylko jedno urządzenie do aplikacji preparatu mikrobiologicznego granulowanego Pioneer 1155 do konserwacji wilgotnego siana (rys. 6).



Rys. 4. Aplikator grawitacyjny zamontowany na ścinaczu zielonek; a - schemat budowy, b - widok [6]: 1 - rama, 2 - korek z regulatorem ciśnienia, 3 - przewód doprowadzający preparat do dyszy, 4 - zawór, 5 - dysza, 6 - czujnik

Fig 4. Gravitational applicator mounted on the forage harvester; a - construction scheme, b - view [6]: 1 - frame, 2 - fuse with regulator of pressure, 3 - pipe bringing preparation to nozzle, 4 - valve, 5 - nozzle, 6 - sensor



Rys. 5. Aplikator ciśnieniowy Junkkari; a - widok, b - aplikator zamontowany na prasie zwijającej [6]  
 Fig. 5. Pressure applicator Junkkari; a - view, b - applicator mounted on the round baler [6]



Rys. 6. Aplikator do preparatów stałych granulowanych „Gandy Jumbo” zamontowany na prasie zwijającej  
 Fig. 6. Applicator for solid preparations granulated „Gandy Jumbo” mounted on the round baler



Rys. 7. Aplikator opracowany i wykonany w UTP w Bydgoszczy  
 Fig. 7. Applicator worked out and executed in UTP Bydgoszcz

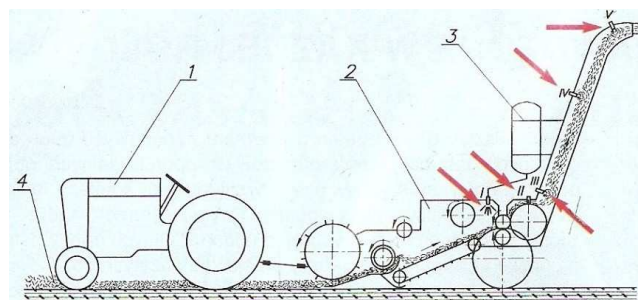
Na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy opracowano kilka różnych konstrukcji aplikatorów, na które uzyskano patent oraz wzory użytkowe Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej (rys. 7).

### 3. Miejsca aplikacji dodatków do materiałów roślinnych w maszynach zbierających

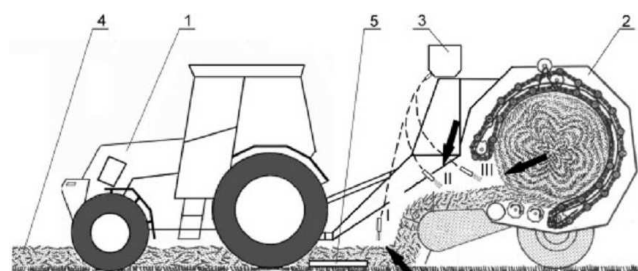
W oparciu o opracowaną metodykę badań przeprowadzono ocenę nierównomierności rozmieszczenia różnych dodatków w materiałach roślinnych zbieranych sieczkarniami, prasami i przyczepami zbierającymi. Ponadto okre-

ślono wielkości strat dodatków w procesie aplikacji. Metodykę badań oraz szczegółowe wyniki badań przedstawiono we wcześniejszych pracach [5, 6, 7, 8, 9].

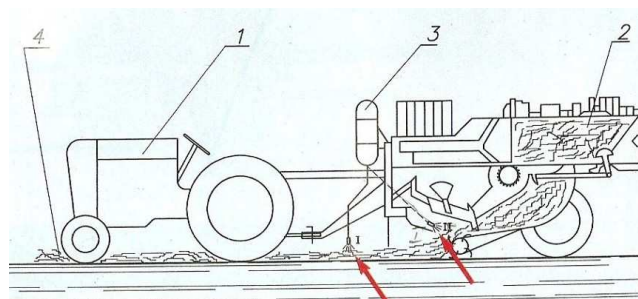
W wyniku tych prac stwierdzono, że przy zamontowaniu aplikatora na sieczkarni zbierającej (rys. 8) elementy wprowadzające dodatek do paszy (rozpylacze, dysze, przewody doprowadzające) aplikatora mogą być umieszczone nad bębniem podającym, przed zespołem walców zgniatających lub w zespole rozdrabniającym. W przypadku użycia sieczkarni zbierającej bijakowej, elementy te należy zamontować w dolnej części kanału wylotowego, tuż za bębniem rozdrabniającym.



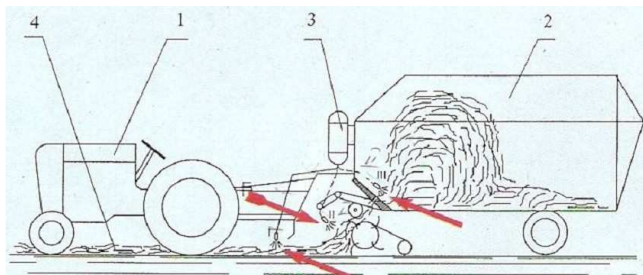
Rys. 8. Miejsca aplikacji dodatków w sieczkarni zbierającej [5]: 1 - ciągnik, 2 - sieczkarnia, 3 - aplikator, 4 - pokos  
 Fig. 8. Place of application of additions in forage harvester [5]: 1 - tractor, 2 - forage harvester, 3 - applicator, 4 - crop



Rys. 9. Miejsca aplikacji preparatu w prasie zwijającej [6]: 1 - ciągnik, 2 - prasa zwijająca, 3 - aplikator, 4 - walek zielenki, 5 - płyta pomiarowa  
 Fig. 9. Place of application of the preparation in round baler [6]: 1 - tractor, 2 - round baler, 3 - applicator, 4 - crop, 5 - the measuring plate



Rys. 10. Miejsca aplikacji dodatków w prasie wielkogabarytowej [6]: 1 - ciągnik, 2 - prasa, 3 - aplikator, 4 - pokos lub wał  
 Fig. 10. Place of application of additions in big bale baler [6]: 1 - tractor, 2 - baler, 3 - applicator, 4 - crop or ram-part



Rys. 11. Miejsca aplikacji dodatków w przyczepie zbierającej [6]: 1 - ciągnik, 2 - przyczepa, 3 - aplikator, 4 - pokos lub wał

Fig. 11. Place of application of additions in self loading trailer [6]: 1 - tractor, 2 - trailer, 3 - applicator, 4 - crop or rampart

W trakcie zbioru zielonek prasami zwijającymi, wielkogabarytowymi lub przyczepami zbierającymi (rys. 9, 10, 11) najlepiej umieścić elementy wprowadzające nad lub za podbieraczem. W prasach i przyczepach z zespołami rozdrabniającymi elementy wprowadzające aplikatora najlepiej zamontować za zespołem tnącym.

#### 4. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że najczęściej stosowanym sposobem jest aplikacja dodatków do materiałów roślinnych w czasie ich zbioru maszynami zbierającymi. Sposób ten zapewnia dobre wymieszanie dodatków z zielonką, jest łatwy do zmechanizowania a proces konserwacji zielonek zaczyna się już w maszynie zbierającej.

Częściej w praktyce stosowane są aplikatory do dodatków ciekłych ze względu na to, że część z nich można rozpuszczać lub rozproszyc w wodzie.

Elementy aplikatorów wprowadzające dodatek do pasz (rozpylacze, dysze, przewody doprowadzające) należy umieszczać w takich miejscach maszyny zbierającej (o ile pozwala na to konstrukcja maszyny), w którym materiał roślinny jest najbardziej rozluźniony, co stwarza dużą powierzchnię jego styku z dodatkiem. W prasach i przyczepach zbierających z zespołami rozdrabniającymi elementy wprowadzające aplikatora najlepiej zamontować za zespo-

łem tnącym. Zielonka pocięta na sieczkę daje większą sumaryczną powierzchnię styku materiału roślinnego z dodatkiem, a zatem lepsze jego wymieszanie z zielonką.

#### 5. Literatura

- [1] AG-BAG News. Magazyn informacyjny technologii AG-BAG, 2007.
- [2] AG-BAG News. Magazyn informacyjny technologii AG-BAG, 2008.
- [3] Borowski S., Dulcet E., Kaszkowiak J.: Analiza kształtowania się temperatury w belach siana z dodatkiem preparatu mikrobiologicznego Inoculant 1155. Inżynieria Rolnicza, 12(87), s. 25-32, 2006.
- [4] Burs W., Jankowska Huflejt H., Wróbel B., Zastawny J.: Rolnictwo ekologiczne. Użytkowanie kośne użytków zielonych. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, Radom 2004.
- [5] Dulcet E.: Wie flüssige Präparate im Aufsammlhäcksler zudosieren. Landtechnik, nr 4, s. 272, 1998.
- [6] Dulcet E.: Nowoczesne techniki zbioru zielonek i metody ich zakiszania Wyd. ATR w Bydgoszczy, 2001.
- [7] Dulcet E., Mikołajczak J., Olszewski T.: Technika zastosowania konserwantów przy zbiorze wilgotnego siana prasami zwijającymi. Wyd. ATR w Bydgoszczy, 2002.
- [8] Dulcet E., Woropay M.: Analysis of liquid additives loss when applied to green forage in a forage harvester. Applied Engineering in Agriculture. American Society of Agricultural Engineering, 16(6), s. 653-656, 2000.
- [9] Dulcet E., Kaszkowiak J., Borowski S., Mikołajczak J.: Effects of Microbiological Additives on Baled Wet Hay. Biosystems Engineering, 95(3), s. 379-384, 2006.
- [10] Praca zbiorowa pod red. E. Dulceta i J. Fleszara: Technologia prac maszynowych w rolnictwie ekologicznym. Wyd. Politechnika Koszalińska, Koszalin 2009.
- [11] Mikołajczak J., Grabowicz M.: Aktualne zagadnienia stosowania dodatków do zakiszania pasz. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 462, s. 285-296, 1998.
- [12] Mikołajczak J. [red.]: Żywnienie bydła. Bydgoszcz. Wyd. ATR, 2006.
- [13] Zielińska K., Stecka K., Suterska A., Miecznikowski A.: Ekologiczna metoda kiszenia pasz objętościowych. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, Vol. 51(2), s. 220, 2006.
- [14] Wartenberg G: Genauer dosieren. Landtechnik, 46(6), s. 272, 1991.