

Spis treści

Przedmowa	9
Definicje i skróty	10
1. Metody konserwowania zielonki	13
2. Podstawy kiszenia biomasy	16
2.1. Mikroorganizmy i ich znaczenie w procesie fermentacji	17
2.2. Bakterie kwasu mlekowego	19
2.3. Bakterie kwasu masłowego	20
2.4. Bakterie z grupy <i>coli-aerogenes</i>	22
2.5. Bakterie gnilne	23
2.6. Bakterie kwasu octowego	23
2.7. Drożdże i drożdżaki	23
2.8. Pleśnie	25
3. Przemiany biochemiczne w procesie fermentacji	26
4. Przemiany związków azotowych	31
5. Przydatność zielonek do zakiszania	37
6. Dojrzałość kiszonkowa roślin	53
7. Czynniki warunkujące prawidłowy przebieg procesu kiszenia	55
7.1. Wysokość koszenia	55
7.2. Rozdrobnienie – długość siewki	55
7.3. Ubicie zakiszane surowca – gęstość	57
7.4. Wybieranie kiszonki	60
8. Podsuszanie zielonek przed zakiszaniem	61
9. Dodatki wpływające na proces fermentacji	65
9.1. Dodatki stymulujące proces fermentacji mlekowej	66
9.1.1. Melasa	66
9.1.2. Susz z buraków cukrowych	66
9.1.3. Śruta zbożowa	66
9.1.4. Cukier pastewny	67
9.1.5. Serwatka	67
9.2. Preparaty mikrobiologiczne – inokulanty	68
9.3. Preparaty chemiczne	69
9.4. Preparaty chemiczne o działaniu selektywnym na drobnoustroje	71
9.4.1. Bezwodnik kwasu siarkawego (SO_2)	71
9.4.2. Preparaty chemiczne zawierające azotyny (NO_2)	71
9.4.3. Kwas benzoesowy ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$)	72
9.4.4. Benzoosan sodu ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$)	72

9.4.5. Kwas salicylowy ($\text{HOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$)	72
9.4.6. Kwas sorbowy ($\text{CH}_3(\text{CH}:\text{CH})_2\text{COOH}$)	72
9.4.7. Kwas borowy (H_3BO_3)	72
9.4.8. Kwas mrówkowy (HCOOH)	73
9.4.9. Kwas propionowy ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$)	73
9.4.10. Formalina – aldehyd mrówkowy, formaldehyd ($\text{H}\cdot\text{CHO}$)	73
9.5. Preparaty kombinowane bakteryjno-chemiczne	73
9.6. Inne dodatki	74
9.7. Wprowadzanie dodatków do zakiszanej biomasy	74
10. Stabilność tlenowa kiszonki	75
10.1. Preparaty poprawiające tlenową stabilność kiszonki	77
11. Straty podczas produkcji kiszonki	79
11.1. Straty polowe	79
11.2. Straty w zbiorniku	80
11.2.1. Straty spowodowane wyciekaniem soku	80
11.2.2. Straty powstałe w procesie fermentacji	80
11.2.3. Straty powierzchniowe	81
11.2.4. Straty podczas wybierania kiszonki	81
11.3. Wielkość strat przy produkcji kiszonki	82
12. Sok kiszonkowy	83
13. Grzyby pleśniowe i mikotoksyny w kiszonkach	87
14. Patogeny w kiszonkach	89
14.1. <i>Listeria (Listeria monocytogenes)</i>	89
14.2. Motylca wątrobowa (<i>Fosciola hepatica</i>)	90
15. Zasady sporządzania kiszonek	92
15.1. Zakiszanie w silosie przejazdowym i przyźmie	92
15.2. Zakiszanie w belach cylindrycznych owijanych folią	93
15.3. Zakiszanie w rękawie foliowym	96
16. Zbiorniki do zakiszania zielonek	100
16.1. Zbiorniki wieżowe	101
16.2. Zbiorniki komorowe	101
16.3. Zbiorniki przejazdowe	101
16.3.1. Wymiary i pojemność silosu przejazdowego	102
16.3.2. Zasady obliczania pojemności silosu przejazdowego w zależności od liczebności stada bydła	102
16.4. Przyźmy naziemne	103
17. Metody oceny jakości kiszonki	104
17.1. Ocena organoleptyczna	104
17.2. Ocena chemiczna na podstawie produktów fermentacyjnych	106
18. Praktyczna metoda oznaczania zawartości suchej masy w kiszonkach	111
19. Korygowanie oznaczonej zawartości suchej masy w kiszonce o zawartość sub- stancji lotnych	112
20. Wpływ technologii sporządzania kiszonki na jej jakość i wartość pokarmową	115
21. Wartość pokarmowa kiszonek	119
22. Znaczenie gospodarcze kiszonek	122
23. Kiszonka jako substrat do produkcji biogazu	123

24. Alternatywne wykorzystanie kiszonki	126
25. Zapotrzebowanie na kiszonkę dla bydła i na biogaz	129
25.1. Zapotrzebowanie na kiszonkę dla bydła	129
25.2. Zapotrzebowanie na kiszonkę na biogaz	130
26. Oddziaływanie kiszonki na środowisko	133
26.1. Emisja gazów cieplarnianych (GHG) w procesie produkcji biomasy roślinnej	133
26.2. Emisja gazów cieplarnianych (GHG) w procesie fermentacji zakiszanej biomasy ...	134
27. Zakiszanie całych roślin kukurydzy	136
27.1. Dobór odmiany	138
27.2. Termin zbioru	138
27.3. Dodawanie konserwantów	142
27.4. Kiszenie z dodatkiem mocznika	143
27.5. Zawartość składników pokarmowych i degradacja skrobi	144
27.6. Wartość pokarmowa	146
27.7. Wartość biogazowa	147
27.8. Koszty produkcji zielonki i kiszonki z całych roślin kukurydzy	149
27.8.1. Koszt produkcji zielonki	150
27.8.2. Koszt produkcji kiszonki	150
27.8.3. Koszt produkcji biogazu z kiszonki z kukurydzy	152
28. Zakiszanie ziarna i kolb kukurydzianych	154
28.1. Zakiszanie ziarna	155
28.2. Zakiszanie nierozdrobnionego ziarna	157
28.3. Chemiczne konserwowanie wilgotnego ziarna	157
28.4. Zakiszanie CCM	158
28.5. Zakiszanie kolb częściowo odkoszulkowanych (CCM-II)	160
28.6. Zakiszanie kolb nieodkoszulkowanych (CCM-III, czyli LKS)	160
29. Zakiszanie słomy kukurydzianej	161
30. Zakiszanie całych roślin zbożowych (GPS)	165
31. Zakiszanie runi łkowej	168
32. Zakiszanie roślin motylkowatych drobnonasiennych	170
33. Zakiszanie traw z uprawy polowej	171
34. Zakiszanie produktów ubocznych z przemysłu rolno-spożywczego	172
34.1. Zakiszanie wysłodków buraczanych	172
34.2. Zakiszanie młota browarnianego (wysłodzin)	176
35. Produkcja kiszonek na cele paszowe w gospodarstwie ekologicznym	179
36. Dokarmianie zwierzyny płowej kiszonkami	180
37. Produkcja kiszonek w Polsce	184
38. Piśmiennictwo	188