

Erfahrungen mit der Silierung von Mais-Bohnen-Gemengen

Frank Höppner¹, Jenny Fischer², Herwart Böhm²

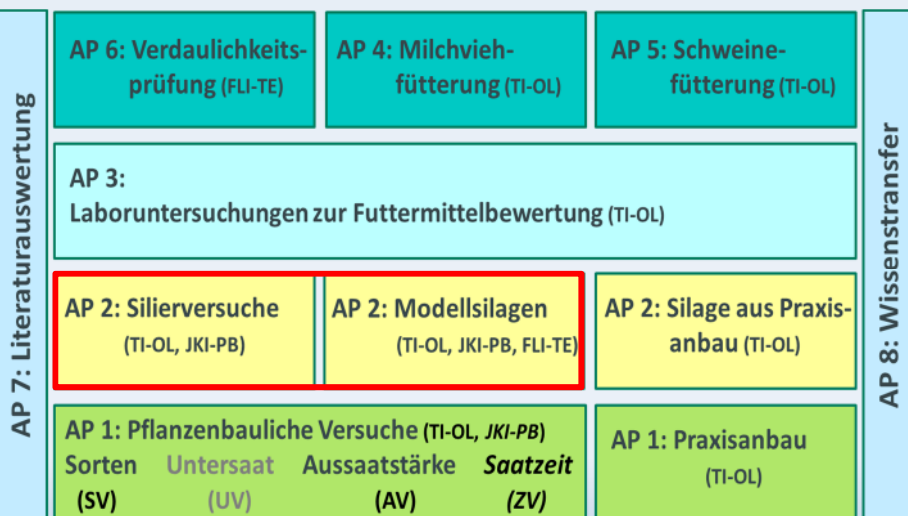
Fulda, den 19.02.2020



¹Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, ²Thünen-Institut für Ökologischen Landbau

www.jki.bund.de

Arbeitspakete



Pflanzenbauliche Versuche in den Jahren 2014 bis 2018

Silierung



Erzeugung von Laborsilagen (Silierdauer: 90 Tage)

- **Bohnen-Sortenversuch Trenthorst** [2014, 2015, 2016, 2018]
Bohnerertragsanteile variabel: 4-12%
- **Saatzeitenversuch Braunschweig** [2015, 2016, 2017, 2018]
Bohnerertragsanteile variabel: 5-15%:

➤ Modellsilagen

Mais mit definierten Mischanteilen der Bohnen

Anbauten Trenthorst

Anteile der Bohnen mit Mais: 15/85%, 30/70% u. 45/55%

2014: Fabregas/Tarbais (TA) u. Preisgewinner (PG)

2015: Saludo/Cobra (CO) u. Weißer Riese (WR)

2016: Saludo/Tarbais u. Anellino verde (AV)

Anbauten Trenthorst u. Braunschweig

Anteile der Bohnen mit Mais: 15/85% u. 30/70%

2018: Saludo/Tarbais bzw. Logo/Tarbais



Pflanzenbauliche Versuche in den Jahren 2014 bis 2018

Silierung



Erzeugung von Tonnensilagen

Grundlage für Untersuchungen zur Verdaulichkeit an Hammeln

Anbauten Trenthorst

Anbauten Braunschweig (nur 2018)

Gleiche Variation wie bei [Modellsilagen](#)



Pflanzenbauliche Versuche in den Jahren 2014 bis 2018

Silierung



Einsatz eines Siliermittels

2 Varianten: Kontrolle (ohne)/Zusatz (mit)

→ BioCool, biologisch, heterofermentative Milchsäurebakterien (MSB)

→ Bonsilage Mais, biologisch, homo- und heterofermentative MSB, nur 2014

- Homofermentative MSB → 100 % Milchsäure
- Heterofermentative MSB (z.B. Lactobacillus buchneri) → Milchsäure + Essigsäure + Alkohole + CO₂
- Für eine schnelle Silierung ist die homofermentative Milchsäuregärung erwünscht. Dennoch finden beim Silierprozess beide Gärungstypen statt
- Heterofermentativer Gärungstyp: "Essigsäurebildner" werden zur Verbesserung der aeroben Stabilität (ASTA) eingesetzt, haben aber den Nachteil mehr Energie zu verbrauchen. Die Stabilität ist erhöht, jedoch einhergehend mit größeren Trockenmasseverlusten

Pflanzenbauliche Versuche in den Jahren 2014 bis 2018

Silierung



Charakteristik des Ernteguts


TM (%), WSC, PK, Z/PK, Vergärbarkeitskoeffizient (VK), Keimbesatz, MSB


Prüfung der Silagequalität

pH, Gärprodukte, Keimbesatz, Gärverluste, Aerobe Stabilität (ASTA)

Nach ASTA

pH, Keimbesatz (Bonitur), TM-Verluste

Ergebnisse		Charakteristik des Ernteguts						
Prüfglied	TM [%]	VK	Hefen	Schimmel [KbE/g FM]	MSB			
					Kontrolle	Zusatz		
Sorten Trenthorst								
2014	M+G	32	51	9,1E+05	2,0E+04	4,0E+05	6,9E+05	
2015	M+G	32	45	1,4E+05	1,7E+05	1,4E+05	3,0E+05	
2016	M+G	39	64	2,3E+05	1,8E+04	7,9E+04	2,6E+06	
2018	M+G	40	61	6,2E+05	2,0E+05	2,0E+05	4,4E+05	
Saatzeiten Braunschweig								
2015	M+G	39	60	9,8E+06	2,9E+04	5,6E+04	1,5E+05	
2016	M+G	35	51	4,1E+04	7,7E+03	6,9E+03	2,9E+06	
2017	M+G	33	56	3,8E+05	3,6E+04	4,1E+04	2,3E+05	
2018	M+G	43	61	5,3E+04	1,5E+04	<1,0E+03	2,6E+05	
Modellsilage Trenthorst								
2014	Mais	33	46	>1,0E+05*	>1,0E+04*	3,5E+05	5,5E+05	
	TA/PG	26-31	31-41					
2015	Mais	35	46	7,8E+04	1,5E+05	8,2E+04	4,4E+05	
	CO/WR	22-32	37-44					
2016	Mais	38	66	1,9E+05	3,3E+04	4,5E+05	1,5E+06	
	TA/AV	31-39	43-58					
Richtwerte (Jänicke, 2011)								
VK = Vergärbarkeitskoeffizient :		mind. 45		Hefen:	<1,0E+05			
				Schimmel:	<1,0E+04			

Ergebnisse		Silagequalität und Aerobe Stabilität								
Prüfglied	pH	Hefen* [%]	ASTA		pH	Hefen* [%]	ASTA			
			Tage	Hefen n. ASTA [Bonitur]			Tage	Hefen n. ASTA [Bonitur]		
		Kontrolle		Zusatz						
Sorten Trenthorst										
2014	3,7	0	7	0,0	4,0	0	7	0,0	0,0	
2015	3,8	71	4-6	1,2	4,2	0	7	0,0	0,0	
2016	3,8	88	3-5	1,3	4,1	0	7	0,0	0,0	
2018	3,9	99	2-4	2,0	3,9	14	5-7	0,4	0,4	
Saatzeiten Braunschweig										
2015	3,8	25	7	0,0	3,8	18	7	0,0	0,0	
2016	3,9	0	6-7	0,0	4,4	0	7	0,0	0,0	
2017	3,6	0	6-7	0,0	4,2	0	7	0,0	0,0	
2018	4,2	30	6-7	0,3	4,6	1	7	0,0	0,0	
Modellsilage Trenthorst										
2014	Mais	3,8	0	7	0,0	3,8	0	7	0,0	
	TA/PG	3,9	0	7	0,0	4,0	0	7	0,0	
2015	Mais	3,8	100	3	1,0	3,9	0	7	0,0	
	CO/WR	3,9	100	2-3	2,8	4,0	0	7	0,0	
2016	Mais	3,9	0	7	0,0	3,9	0	7	0,0	
	TA/AV	3,9	0	7	0,0	3,9	0	7	0,0	
* Anteil untersuchter Laborsilagen mit einer Belastung >1,0E+03 KbE/g FM										

Silierung

Zusammenfassung

- Ausgangsvoraussetzungen des Ernteguts zur Erzeugung hochqualitativer Silagen waren ausgenommen des Keimbesatzes in Braunschweig meist gut, in Trenthorst eher ungünstig
- Häufig erzielten Silagen gute Gärqualitäten trotz ungünstiger Ausgangsvoraussetzungen des Ernteguts
- Mit Einsatz des biologischen Siliermittels wurde in der Regel immer eine Silagequalität erzielt, die eine genügende ASTA von mindestens 7 Tagen auswies
- Bei ungenügender Aerober Stabilität betraf es den Mais und das Mais-Bohnen-Gemenge gleichermaßen



Prüfglied		Milchsäure		Essigsäure		Propandiol	
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
		Kontrolle	Zusatz	Kontrolle	Zusatz	Kontrolle	Zusatz
Sorten Trenthorst							
2014		4,7	2,4	1,9	3,2	0,3	2,4
2015		6,2	1,1	1,1	5,3	0,1	3,6
2016		4,2	1,4	1,1	3,8	0,0	1,2
2018		4,2	4,0	0,9	1,2	0,0	0,3
Saatzeiten Braunschweig							
2015		4,4	4,5	0,9	1,2	0,0	0,1
2016		5,2	1,0	1,7	4,2	0,2	1,1
2017		6,7	1,4	1,6	4,4	0,1	2,2
2018		3,3	1,1	1,1	2,9	0,3	2,4
Modellsilage Trenthorst							
2014	Mais	5,3	4,4	2,0	2,1	0,0	0,5
	TA/PG	7,2	5,3	1,9	2,6	0,0	0,8
2015	Mais	3,3	2,6	0,7	1,3	0,0	0,9
	CO/WR	5,4	2,9	1,0	3,1	0,1	2,4
2016	Mais	4,5	4,7	1,4	2,0	0,0	0,0
	TA/AV	6,9	6,1	1,8	2,1	0,0	0,0