



Sušenje v praksi

dr.Janez Benedičič, dr.Rajko Bernik

Vsebina

1. Sušenje v praksi
2. Poraba energije za sušenje
3. Tehnološki načrt

Sušenje v praksi

Kmetija: Niederberger, Švica

Velikost: 23 ha, 25 krav molznic

Vrsta prireje: seneno mleko, paša

Trženje: organiziran odkup

Način sušenja: rinfuza, kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: boks 1 x – 50 m² in 1x 100 m²

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka – 18 kW, sončna streha,

Spravilo: drugi dan, stropno dvigalo



Sušenje v praksi

Kmetija: Obermüller, Nemčija

Velikost: 19 ha, 15 krav molznic

Vrsta prireje: seneno mleko, paša

Trženje: Sirarna Tegernsee - solastnik

Način sušenja: rinfuza , kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: boks 1 x – 62 m²

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka – 15 kW, sončna streha

Spravilo: drugi dan, stropno dvigalo



Sušenje v praksi

Kmetija: Zeillinger, Avstrija

Velikost: 25 ha, 200 ovc molznic

Vrsta prireje: eko seneno mleko, paša

Trženje: Dogovorjen odkup

Način sušenja: rinfuza , kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: boks 1 x – 100 m²

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka – 18 kW, sončna streha, agregat

Spravilo: prvi dan, drugi dan, s

Krmljenje: trak



Sušenje v praksi

Kmetija: Bogataj, Slovenija

Velikost: 45 molznic

Vrsta prireje: seneno mleko

Trženje: lastna sirarna

Način sušenja: rinfuza , sušilnica z dogrevanjem zraka

Velikost sušilne naprave: boks 3 x – 196 m²

Vir energije: biomasa – 250 kW, sončna streha

Spravilo: prvi dan, drugi dan, stropno dvigalo

Krmljenje: nakladalna prikolica



Sušenje v praksi

Kmetija: Kosec, Slovenija

Velikost: 48 ha, 30 GVŽ

Vrsta prireje: seneno meso, paša

Trženje: direktna prodaja, sodelovanje

Način sušenja: bale, mobilna sušilnica z dogrevanjem zraka

Velikost sušilne naprave: 6 bal

Vir energije: biomasa – 50 kW

Spravilo: drugi dan,



Sušenje v praksi

Kmetija: Demšar, Slovenija

Velikost: 9 ha, 9 krav molznic

Vrsta prireje: seneno mleko

Trženje: direktna prodaja, mlekomat

Način sušenja: rinfuza, kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: boks 3 x – 45 m²

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka – 12 kW, sončna streha

Spravilo: prvi dan, drugi dan

Krmljenje: trak



Sušenje v praksi

Kmetija: Kukenberger, Slovenija

Velikost: 24 ha, 20 krav molznic

Vrsta prireje: seneno mleko

Trženje: lastna sirarna, trgovine

Način sušenja: rinfuza, kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: boks 2 x – 62 m²

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka – 18 kW, sončna streha

Spravilo: prvi dan, drugi dan

Krmljenje: krmilna prikolica



Sio

Sio1NET.

Sušenje v praksi

Kmetija: Odems, Slovenija

Velikost: 13 ha, 18-20 GVŽ

Vrsta priraje: seneno mleko

Trženje: lastna predelava - jogurti, direktna prodaja,

Način sušenja: rinfuza, sušilnica z dogrevanjem zraka

Velikost sušilne naprave: boks 2 x – 100 m²

Vir energije: biomasa – 70 kW, sončna streha

Spravilo: drugi dan, teleskopski puhalnik

Krmljenje: ročno



Sušenje v praksi

Kmetija: Malenšek, Slovenija

Velikost: 22 ha, 36 GVŽ

Vrsta priraje: seneno mleko

Trženje: lastna sirarna

Način sušenja: bale, sušilnica z dogrevanjem zraka

Velikost sušilne naprave: 16 bal

Vir energije: kurilno olje – 120 kW

Spravilo: drugi dan

Krmljenje: ročno



Sušenje v praksi

Kmetija:Apat, Slovenija

Velikost: 16 ha, 27 GVŽ

Vrsta priraje: seneno mleko in meso

Trženje: turizem, mlekarna Celeia

Način sušenja: bale, rinfuzo, sušilnica z dogrevanjem zraka

Velikost sušilne naprave: 24 bal in 80 m² boks

Vir energije: biomasa – 150 kW, sončna streha

Spravilo: drugi dan

Krmljenje: ročno



Sušenje v praksi

Kmetija: Rantaša, Slovenija

Velikost: 50 molznic

Vrsta priraje: konvencionalno mleko

Trženje: organiziran odkup

Način sušenja: bale, kondenzacijska sušilnica

Velikost sušilne naprave: 20 bal

Vir energije: elektrika-toplotna črpalka - 18kW, sončna streha

Spravilo: drugi dan



Poraba energije za sušenje 2017

Tehnologija	Sodobnost naprave	Kmetija	Vlažnost (povprečna)	Zaporedna košnja	Poraba kWh/kgSS	Količina za sušenje [kg SS]
Hladen zrak	Brez prilagoditev in kontrole	Verbič	14,3 %	Druga	0,0265	3397
Sončna streha	Nastavljanje pretoka zraka	Kukenberger	27 %	Tretja	0,155	3395
Sončna streha	Merjenje pretoka in nastavljanje pretoka zraka	Demšar	45 %	Druga	0,043	1677
Sončna streha + toplotna črpalka	Merjenje pretoka in nastavljanje pretoka zraka	Demšar	35,33 %	Prva	0,063	5341
Toplotna črpalka	Merjenje pretoka in nastavljanje pretoka zraka	Demšar	32,7%	Tretja	0,153	3021,6
Sončna streha + toplotna črpalka	Merjenje pretoka in nastavljanje pretoka zraka.	Demšar	37 % - (polovica krme je imel vlažnost večjo kot 47 %)	Tretja	0,31	1427,9
Biomasa	Brez prilagoditev in kontrole	Jemc	20 %	Druga	0,085 kWh/kg SS - električna energija 1,63 kWh/kg SS – porabljena toplota	1766,4

Poraba energije za sušenje 2018

Tehnologija	Kmetija	Vlažnost	Poraba kWh/kgSS	Količina za sušenje [kg SS]
Hladen zrak	Verbič	24 %	0,024	3067
Toplotna črpalka	Kukenberger	44,2 %	0,21	5320
Toplotna črpalka	Kukenberger	42 %	0,29	4674
Sončna streha + toplotna črpalka	Demšar	34,9 %	0,07	3425
Sončna streha	Demšar	27 %	0,028	3940
Sončna streha	Demšar			
Toplotna črpalka	Demšar	55 %	0,32	1501
Biomasa + sončna streha	Bogataj	46 %	0,063 električne energije + 0,66 kWh toplote	17344
Biomasa + sončna streha	Bogataj	39%	0,051 električne energije + 0,53 kWh toplote	18141

Tehnološki načrt

Senena prireja brez paše

- Ventilator s frekvenčnim pretvornikom in nadzorom pretoka zraka za varčno obratovanje. (Ventilator mora delovati v območju med $0,08 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ in $0,11 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ površine boksa. Premagovati mora tlak do 1500 Pa. Pri višjih višinah boksov do 2200 Pa)
- Sistem za dogrevanje zraka oziroma kondenzacijsko sušenje (Priporoča se moč peči v velikosti $1 \text{ kW}/\text{m}^2$ površine boksa. Izvedba s toplotno črpalko se priporoča minimalno 2 kW električne moči na 10 m^2 površine boksa)
- Sončna streha (priporočena velikost 6 x površina sušilnega boksa)
- Dve komori za sušenje z možnostjo avtomatizacije (priporoča se avtomatsko izmenjevanje sušenja med komorami, saj se s tem lahko podvoji zmogljivost sušenja)
- Stropno dvigalo

Tehnološki načrt

Senena prireja s pašo

- Ventilator s frekvenčnim pretvornikom in nadzorom pretoka zraka za varčno obratovanje (Ventilator mora delovati v območju med $0,08 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ in $0,11 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ površine boksa. Premagovati mora tlak do 1500 Pa. Pri višjih višinah boksov do 2200 Pa)
- Opcijsko manj zmogljiv sistem za dogrevanje zraka oziroma kondenzacijsko sušenje (Priporoča se moč peči v velikosti $0,6 \text{ kW}/\text{m}^2$ površine boksa. Izvedba s toplotno črpalko se priporoča minimalno 1,2 kW električne moči na 10 m^2 površine boksa)
- Sončna streha (priporočena velikost 6 x površina sušilnega boksa)
- Dve komori za sušenje z možnostjo avtomatizacije (priporoča se avtomatsko izmenjevanje sušenja med komorami, saj se s tem lahko podvoji zmogljivost sušenja)
- Stropno dvigalo

Tehnološki načrt

Senena prireja s silažo in senom

- Ventilator s frekvenčnim pretvornikom in nadzorom pretoka zraka za varčno obratovanje (Ventilator mora delovati v območju med $0,08 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ in $0,11 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ površine boksa. Premagovati mora tlak do 1500 Pa. Pri višjih višinah boksov do 2200 Pa)
- Sončna streha (priporočena velikost 6 x površina sušilnega boksa)
- Dve komori za sušenje z možnostjo avtomatizacije (priporoča se avtomatsko izmenjevanje sušenja med komorami, saj se s tem lahko podvoji zmogljivost sušenja)
- Stropno dvigalo

Kje je verzel?

- Raziskava mehanizma izločanja vlage in vpliv pretoka zraka
- Krmljenje v seneni prireji
- Vpliv gnetilnikov in dolžine reza rastlin na proces sušenja
- Avtomatizacija sušenja - kontrola



Hvala za pozornost