



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för husdjurens  
utfodring och vård (HUV)

# Hur minimerar vi bäst proteinförluster under lagringen av ensilage?

*Thomas Pauly*

Institution för husdjurens utfodring + vård  
UPPSALA

# Varför minimera rp-förluster?

- Ju större proteinnerbrytning under ensileringen desto sämre proteinutnyttjande när ensilaget utfodras
- Mycket lösligt rp ger ofta större ammoniakupptag från vommen i blodet som sedan måste 'avgiftas' (→urea) i levern (energikrävande)
- Lagring av gödsel: Högre N-halter i gödsel ger ofta högre ammoniakavgång

# Renprotein: stor skillnad mellan grönmassa och ensilage

Försök med rajgräs	Grön- massa	Ensilage	
		γ-strålat	ostrålat
Protein, % prot-N av N	86	36	29
Ammoniak, % Am-N av N	1.1	8.2	13.6
pH	-	5.2	3.8
mjölksyra, % av TS	-	1.1	11.9

[ Heron m.fl. 1986. J. Sci. Food Agric. 37: 979-985 ]

grönmassa: ca 75–90% renprotein  
bra ensilage: ca 30–50% renprotein

# Proteinnerbrytning i ensilage - 1

- 1) **Proteinet** bryts ner av växtens egna enzymer (proteaser) främst till **peptider** + **aminosyror**
  - proteaser aktiva trots att växtcellerna är döda
  - proteaser hämmas av lågt pH
  - i regel större nerbrytning i baljväxter än gräs
  - rödklöver innehåller varierande halter PPO (poly fenoloxidas) som hämmar proteinnerbrytningen

# Proteinnerbrytning i ensilage - 2

2) **Peptider + aminosyror** kan brytas ner av olika, oönskade bakterier i ensilaget, främst av:

- **klostridier**
- **enterobakterier**
- **bacillus**

Slutprodukter är främst:

- **ammoniak** → A-tal
- **biogena aminer** → giftiga, sänker foderintag
- **fettsyror** → liten inverkan

# Minimera proteinnerbrytningen – hur?

1. Svårt att påverka växtenzymerna: Stor andel vömlösigt rp finns även i utmärkt ensilage!
2. Betydligt lättare är att hämma oönskade ensilagebakterier som bryter ner peptider + aminosyror till bl.a. ammoniak + biogena aminer

# Praktiska råd för att minska proteinnerbrytningen - 1

- **Blöta ensilage:**
  - a) Tillsätt **myrsyra** eller liknande medel  
= minskad nerbrytning ju lägre pH
  - b) Hämmar klostridier med **nitrit-haltiga medel**
- **Förtorkade ensilage:**

Förtorka snabbt (evtl. **bredspridning**)  
= minskad nerbrytning ju torrare ensilage  
= minskad risk för klostridieaktivitet ju högre TS

# Praktiska råd för att minska proteinnerbrytningen - 2

- Inträngande **luft** väcker oönskade bakterier (klostridier, enterobakterier, bacillus) som ökar rp-nerbrytningen
- **Undvik luftintrång under lagringen genom:**
  - ➔ **packning** med tunga maskiner = hög volymvikt i ensilaget, hindrar luften från djupare inträngning
  - ➔ noggrann **täckning** med 3-4 lager plast samt täckning av hela siloytan med sand, sågspån, etc.; (minskar även risken för varmgång)



Tack !

'Flottning' av balar i Uppland

