



”Ensilage till grisar: en systematisk litteraturöversikt om prestation, välfärd och produktionsresultat”

Jhon William Pérez Davila
(jhon.perez@slu.se)

**Doktorand vid Institutionen för tillämpad
husdjurvetenskap och välfärd**

Handledarna:

Horacio Gonda *Universitetslektor vid THV* (horacio.gonda@slu.se)

Johan Dicksved, *Professor vid THV* (johan.dicksved@slu.se)

Magdalena Åkerfeldt, *Enhetschef vid Universitetsförvaltningen;
Avdelningen för forsknings- och samverkansstöd*
(magdalena.presto-akerfeldt@uu.se)



Innehåll:

- Bakgrund
- Syftet
- Material och Metoder
- Resultaten
- Slutsatser



Varför vallensilage?

Vall med gräs och baljväxter har en betydande roll i **växtföljden**:

- **Kvävebindande** förmåga
- Effekter på **markstrukturen**
- Ökad **humushalt** och **kolbindning**
- Främjar **biologisk mångfald** och ett rikare jordbrukslandskap.



https://www.odla.lantmannenlantbruk.se/siteassets/gemensamt-content/vall_2024.jpg?width=768

Varför viktig till grisar?

- Näringsinnehållet i vall med gräs- och baljväxter **kan ge en betydande energikälla** och **aminosyraprofil**
- Lagrat **ensilage** **kan det inkluderas** i djurens **diet** under hela året
- Vallgrödans är **lokalt producerat** och minskar beroende på importerat råvaror till grisutfodring.



Ytterligare fördelar:

- Tillgång till **ensilage** kan **förbättra** grisarnas naturliga beteende såsom utföra **födosök** och **böka**
- Vallensilage **kan ersätta** andra foderråvaror utan att påverka tillväxt och slaktkroppsegenskaper negativt
- Inblandning av **ensilage i dieten** tillför kostfiber som är viktigt för att bibehålla **ett hälsosamt matsmältningssystem**, förbättring av tarmfloran och **minskning av magsår**



Foto: M. Åkerfeldt

Syftet

- Sammanställa den aktuella kunskapen om användningen av olika typer av ensilage och ensilagebiprodukter i grisutfodring under de senaste årtiondena.



Också:

- Ge en heltäckande bild av vilka **inblandningsnivåer** av ensilage som används i grisfoder, och vilka **konserveringsmetoder** som tillämpas för att förbättra den **näringsmässiga kvaliteten** hos det färdiga ensilaget.
- Undersöker de **olika effekterna** av att inkludera vallensilage i foderstater för utfodra grisar, med fokus på parametrar som **tillväxtprestation, slaktegenskaper, tarmhälsa och beteende**.
- Bidra till **utvecklingen av utfodringsstrategier** som stödjer en mer **hållbar, motståndskraftig och djurvälståndsoorienterad** grisproduktion.



Forskningsfrågan:

- Vilka **effekter** har inkludering av ensilage i **olika former** i grisfoder på **produktionsresultat** och **djurvälfärd**, samt hur påverkas grisarnas **mag-tarmhälsa**?



Material och metoder:

- **Sökprotokollet** (säkerställa ett strukturerat arbetssätt samt upprätthålla tydlighet och transparens)
- Enlighet med riktlinjerna för **PRISMA** (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)
- Definiering av **forskningsfrågan** (**PIO-modellen** = Population, Intervention och Outcome)
- P= alla kategorier av grisar, I= alla former av ensilage, O= omfattade produktionsresultat (daglig tillväxt, foderomvandlingskvot och slaktparameter)



Databas och sökmotor

- Boolean operatör (hjälp från bibliotekarie)
- **Web of Science** Core Collection, **Scopus**, PubMed, och **CABI**
- Från 1979 till 2025
- Studier minst på **engelska** sammanfattning
- Peer review studier, konferencier och rapporter
- Fokus både på **organisk** eller **konventionellt** systemet
- **Studier om ensilage** i någon form togs med (ej betesgröda studier)





Metabolism of isoflavones in red clover silage fed to pregnant sows

Magdalena Presto Åkerfeldt ^{a,b}, Emy Vu ^a, Jan Eriksson^c, Astrid Gumucio ^a and Torbjörn Lundh ^a

^aDepartment of Applied Animal Science and Welfare, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden; ^bDepartment of Agriculture and Food, Research Institutes of Sweden (RISE), Uppsala, Sweden; ^cDepartment of Molecular Sciences, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden

ABSTRACT

Forage crop silage fed to feed-restricted pregnant sows can enhance their welfare. Red clover (*Trifolium pratense*) with phytoestrogens (PE) can potentially cause reproduction disorders. Little is known about the metabolism of PE in sows and their capacity to produce equol. This study examined faecal and urinary excretion of PE and equol in sows-fed red clover silage. During a four-week period, eight pregnant sows received red clover silage (RC) rich in PE (10.9 g/kg DM), and eight sows without red clover silage (C). Contents of PE were determined with microwave-assisted and solid-phase extraction and ultra-high-performance liquid chromatography. RC sows

ARTICLE HISTORY

Received 21 November 2024
Accepted 22 February 2025

KEYWORDS

Biochanin A; daidzein; equol; formononetin; genistein; legume; phytoestrogen; sow

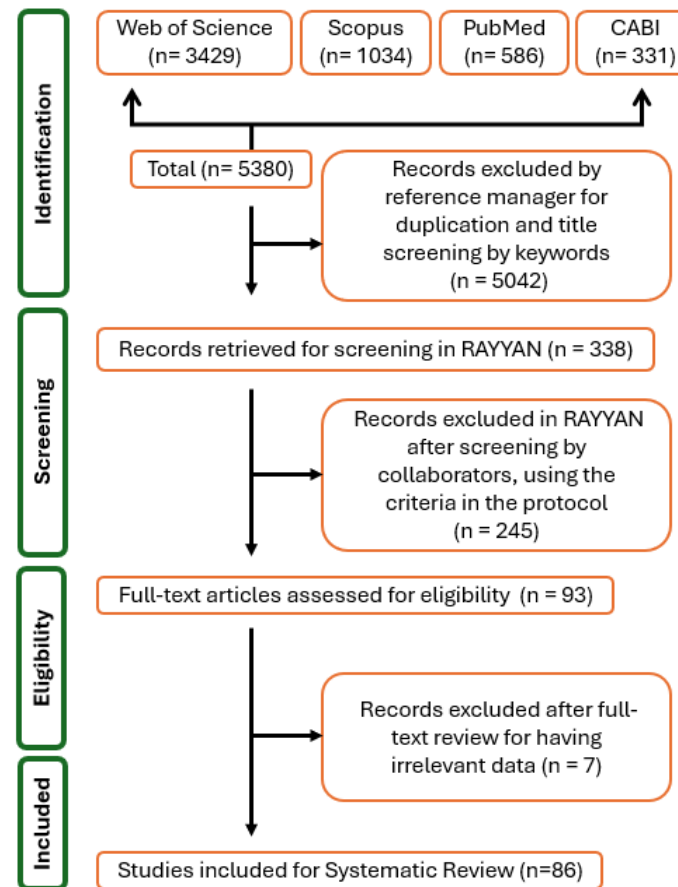
Datautvinning:

- **Zotero** (referenshanterare)
- **RAYAN** (fri-webb screeningsverktyg)
- Fullt text review i **EXCEL**
 - Djurets prestation och tillväxt
 - Näringssammansättning
 - Köttkvalitet
 - Velfärd och beteende
 - Hälsoeffekter
 - Mikrobiota och tarmhälsa
 - Utfodringsstrategier
 - Miljöaspekter

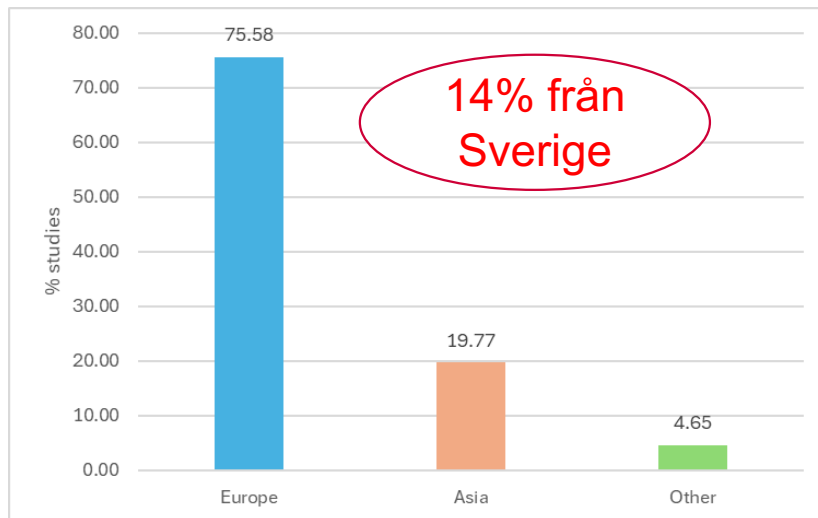


Resultat:

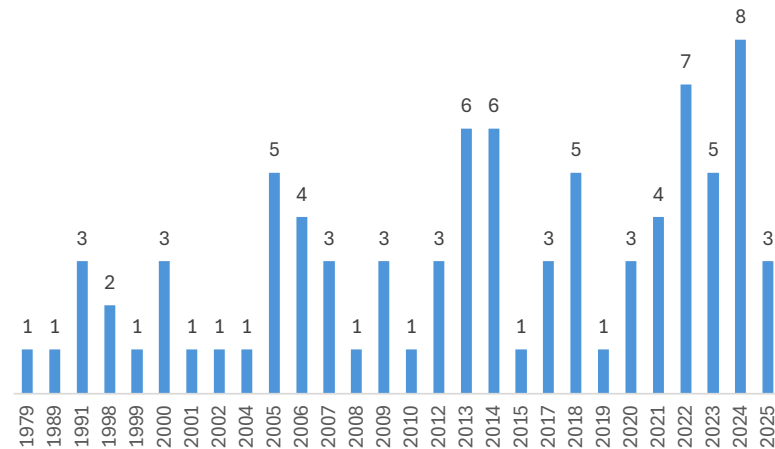
- Hämtad från sökmotorerna = 5380
- Hämtad efter RAYANs screening = 338
- Behöriga studier = 93
- Fullt-text review = 86



Dataresultat



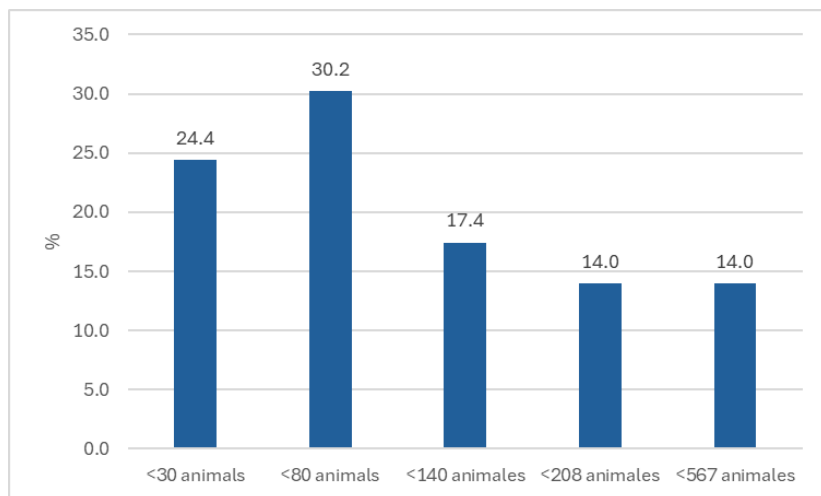
Studier efter geografisk ursprung



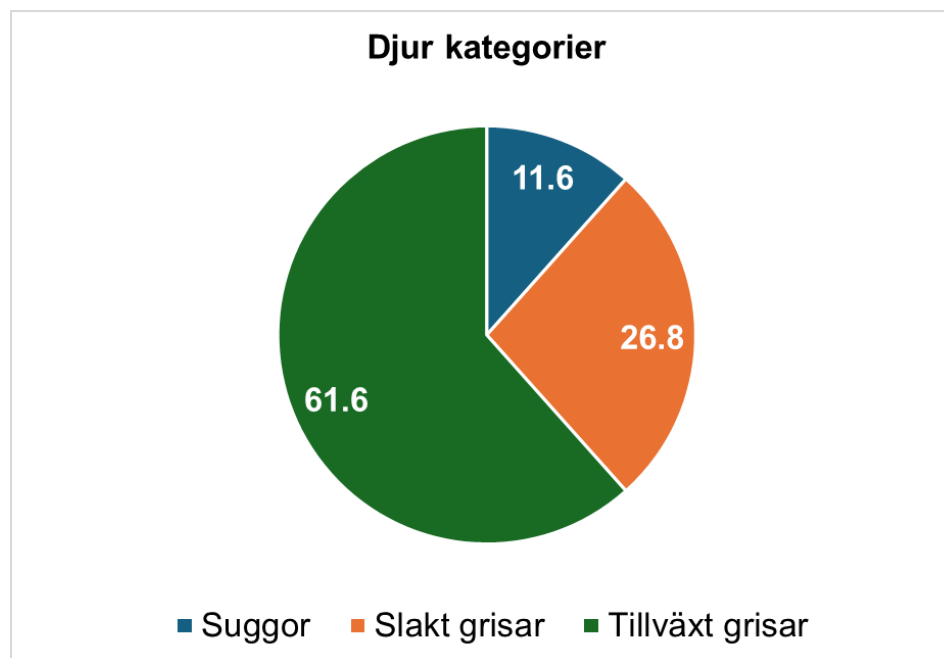
Utvalda studier efter år



Dataresultat

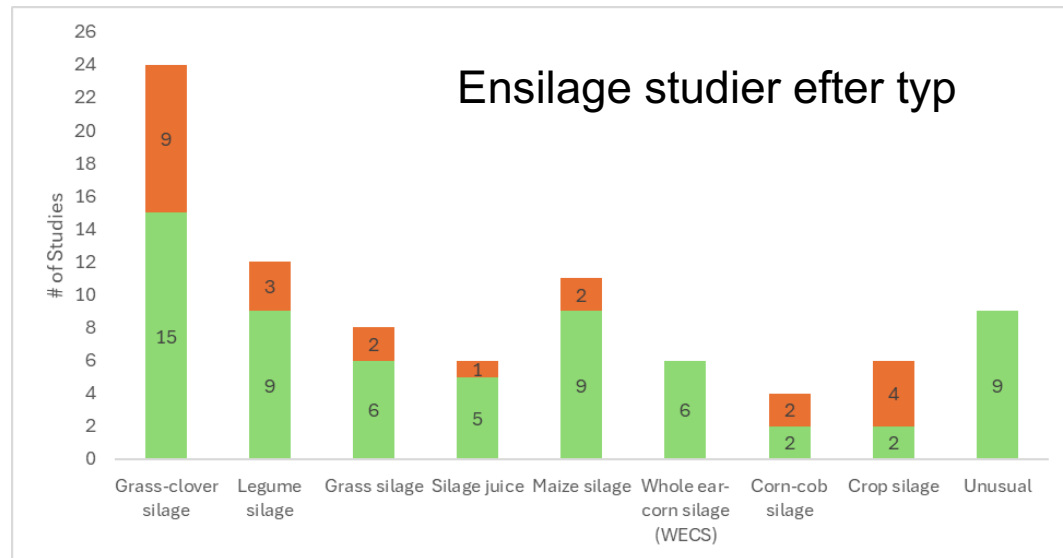


Utvalda studier efter storlek



Dataresultat

- 23 utvalda studier var under organisk systemet = 26.7%
- 63 studier med konventionella systemet = 73.3%



Olika former av ensilage från utvalda studier

Silage type	Species/form included	Inclusion rate	DM (gr/kg)	CP (g/KgDM)	ME (MJ/KgDM)
Grass-clover silage	Mix = red clover (<i>Trifolium pratense</i>), white clover (<i>Trifolium repens</i>), timothy (<i>Phleum pratense</i>), meadow fescue (<i>Festuca pratensis</i>), perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i>), Jerusalem artichoke tuber, Turnip leaf and Turnip tuber. variety SAQUI), 15 % perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i> L., variety THEGN and SAQUI), red fescue (<i>Festuca rubra</i> , variety GONDOLIN), <i>Trifolium repens</i> , variety RIVENDEL and the Brachiaria grass (hybrid Mulato II)	Up to 30% of the feed intake on DM basis/ 20% of the ME energy basis/ 20% of the dietary CP	315 - 430	156 - 232	4.2 - 9.9
Legume silage	Red clover (<i>Trifolium pratense</i>), white clover (<i>Trifolium repens</i>), lucerne (<i>Medicago sativa</i>), Chicory (<i>Cichorium intybus</i>), Crimson clover (<i>T. incarnatum</i>), Broad bean (<i>Vicia faba</i>). Tropical legumes Silages: <i>Clitoria ternatea</i> , <i>Centrosema brasilianum</i> , <i>Cratylia argentea</i> .	Up to 20% of the total daily DM ration (10 % of the total energy intake)	117 - 450	158 - 269	4.3 - 7.9
Grass silage	Perennial ryegrass (<i>Lolium perenne</i>), Timothy (<i>Phleum pratense</i>), Italian ryegrass Silage (<i>Lolium multiflorum</i> Lam-"Yayoiwase"), Green grass meal (<i>Poa</i> ssp)	Up to 10% (growing) to 20% (finish) replacement on DM basis	221 - 320	165 - 192	10 - 11.5
Silage juice	From a grass ley mixture of timothy (<i>Phleum pratense</i>), meadow fescue (<i>Festuca pratensis</i>), English ryegrass (<i>Lolium perenne</i>), red clover (<i>Trifolium pratense</i>) and white clover (<i>Trifolium repens</i>), Maiz silage, and beet top silage.	Up to 27% on DM basis(max 33.6 MJ NE/day/pig), 10 to 23% of the dietary CP.(K+ problem)	71 -108	157 - 279	7-9/9-12
Maiz silage	High-cut whole plant corn silage (HCCS), Whole-plant corn silage (WCS).	Up to 15% replacement of basal diet/20% on a DM basis	278 - 443	66 - 87	8.8 - 11.7
Whole ear-corn silage (WECS)	<i>Zea mays</i>	15 to 30% DM basis	515 - 586	76 - 78	12.3-13.6
Corn-cob silage	<i>Zea mays</i>	Up to 40% DM basis	>350	>41	13 - 15
Crop silage	Whole Crop Silage Oats (<i>Avena sativa</i> , <i>Vicia sativa</i> and <i>Lupinus luteus</i>), Whole Crop Silage Barley and Peas (<i>Hordeum vulgare</i> and <i>Pisum sativum</i> ssp <i>arvense</i>), Chopped fodder beets (<i>Beta vulgaris</i> ssp. <i>vulgaris</i>), Whole plant wheat silage/(WPWS/ wheatlage (<i>Triticum aestivum</i>).	Up to 200 g DM/pig/day at fattening phase	228 - 320	97 - 143	>7.2
Unusual	Sweet potato vine silage (<i>Ipomoea batatas</i>), ensiled cassava leaves and roots (<i>Manihot esculenta</i>), stylo silage (<i>Stylosanthes guianensis</i>). Also: <i>Canavalia brasiliensis</i> , <i>Centrosema brasilianum</i> , <i>Clitoria ternatea</i> , <i>Lablab purpureus</i> , <i>Stylosanthes guianensis</i> , <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Cratylia argentea</i> , <i>Desmodium velutinum</i> , <i>Flemingia macrophylla</i> , and <i>Leucaena diversifolia</i> .	Up to 5% on DM basis on the finish phase/ up to 30% on DM basis	263 - 406	30 - 230	9.5 - 12.4

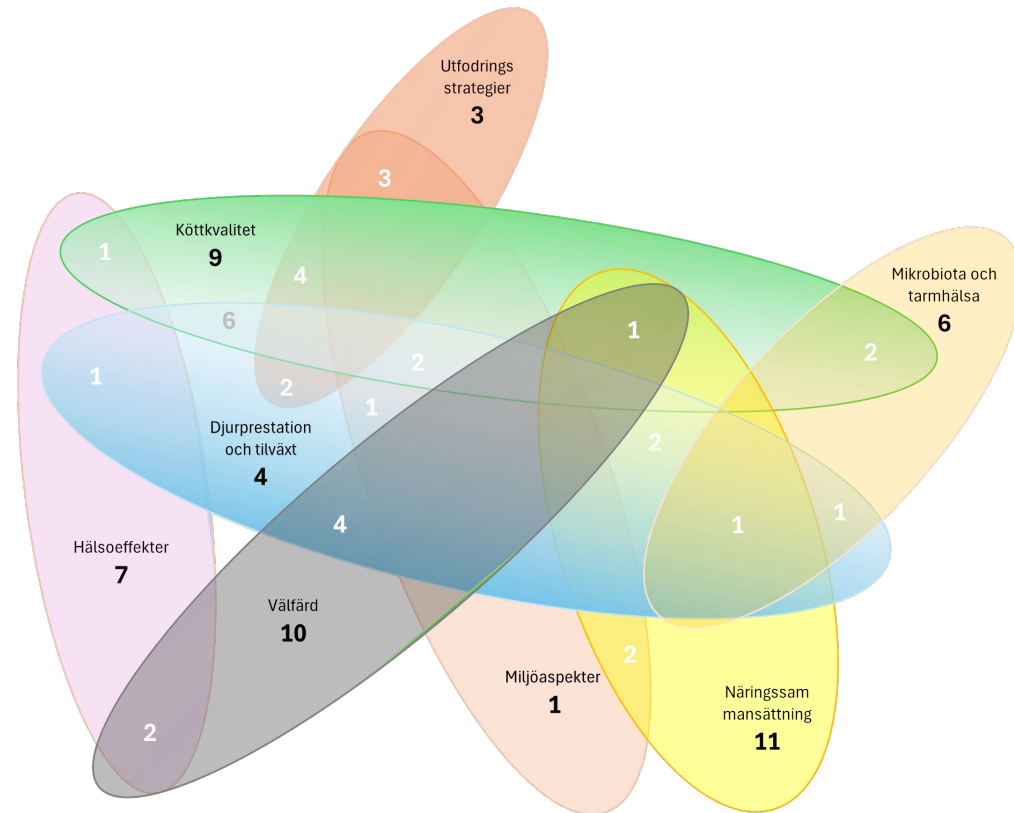
Ensileringsmedel:

- Sulfuric acid/formalin/Urea
- Formic acid (ProMyr NT570 0.5%)
- Mjölksyraproducerande bakterier: *Lactobacillus casei* (5.0×10^9 CFU/g), *L. buchneri*, *Pediococcus acidilactici* R30 (1×10^7 CFU/g) + cellulase (2.5 U/g) och xylanase (40 U/g) (hackad 5 - 10 mm) *Saccharomyces cerevisiae* (4.6×10^9 CFU/g), and *Bacillus subtilis* (1.9×10^{10} CFU/g).



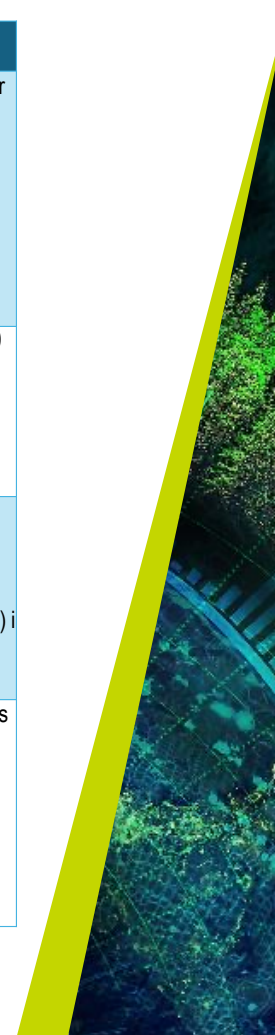
Datakategorisering

- Djurets prestation och tillväxt: 4
- Näringssammansättning: 11
- Köttkvalitet: 9
- Velfärd och beteende: 10
- Hälsoeffekter: 7
- Mikrobiota och tarmhälsa: 6
- Utfodringsstrategier: 3
- Miljöaspekter: 1
- Blandat kategorier: 35



Resultat för Vallensilage

Tillväxt / Slakt grisar					Sugger
Tillväxt prestanda och foder effektivitet	*De bästa resultaten uppnås när vallensilage inkluderas i foderstaten på en nivå mellan 10 och 20 % av torrs substansen (TS). *När koncentrat ersätts med mer än 30 % vallensilage finns en risk att den genomsnittliga dagliga tillväxten (ADG) minskar med cirka 15 %.	*Den bästa fodereffektiviteten (FCR) observerades när vallensilage tillfördes i pelletterad form eller som totalmixad foderstat (TMR), medan effektiviteten var lägre när ensilaget gavs separat. (20 % av omsättbar energi, ME, på TS-basis).	*Tillskott av vallensilage kan förbättra FCR, men denna effekt uppträder huvudsakligen i slutet av slakt perioden. *Förluster av OM i vallensilage varierar mellan 73 % och 85 %.	*Utomhusuppfödning minskar fodereffektiviteten, eftersom den kräver cirka 60 % mer grovfoder jämfört med inomhusuppfödning.	*Utfodring med vallensilage till sugor bidrar till god magfyllnad och förbereder djuren på en ökad fodertillgång under laktation.
Slakt egenskaper	*En hög inblandning av vallensilage i kombination med reducerad mängd koncentrat kan leda till lägre klassning och längre tid till slakt.	*Foderstater där vallensilage ersätter koncentrat måste därför justeras med hänsyn till djurens behov av kompensatorisk tillväxt.	*En hög andel vallensilage i dieten tenderar att öka andelen magert kött (lean %), öka droppförlusten (drip loss %) samt minska ryggsfettandelen, men bidrar till ett högre innehåll av fleromättade fettsyror i köttet.	*Ökat intag av vallensilage höjer även TBARS-värden (thiobarbitursyra-reaktiva substanser) och minskar halten av vitamin E i muskel- och levervävnad, vilket påverkar hållbarhetsegenskaperna hos köttet.	*Dräktiga sugor kan täcka upp till 50 % av sitt energi- och näringsbehov genom konsumtion av vallensilage.
Tarmhälsa och mikrobiota	*Konsumtion av vallensilage kan förlänga tiden för magtömning, vilket minskar risken för att magsyra tränger in i pylorusområdet där skyddande slemhinna saknas.	*Färskt vallensilage har visat sig ha en tydlig skyddseffekt mot magsår och lesioner, särskilt när det hackas eller intensivt behandlas före utfodring.	* Vid utfodring som TMR rekommenderas att vallensilaget hackas till 4–15 mm, eller 1–3 mm vid intensiv behandling för bästa resultat.	*Trots att sammansättningen av <i>Lactobacillus</i> i grisens tarm är starkt värddjursberoende, kan en diet baserad på vallensilage påverka tarmens bakterieflora (<i>Lactobacillus</i> och <i>Bifidobacterium</i>), vilket potentiellt främjar djurhälsa och tillväxtprestanda.	*Även om vallensilage inte kan garantera fullständig frihet från postpartumstörningar, leder den fiberrika dieten till en signifikant minskning av CRP (C-reaktivt protein) i kolostrum.
Beteende och välfärd	*Vallensilage uppvisar egenskaper liknande de högfuktiga och varierade födokällor som grisar naturligt söker vid explorativt beteende.	*När vallensilage ges i pelletterad form minskar mängden foderrester, medan TMR-inblandning kan resultera i 5–10 % spill.	*Även om tillsats av vallensilage inte direkt minskar hudlesioner, bidrar det till att reducera aggressivt och manipulativt beteende mot grisar i samma box. *Grisar tillbringar mer tid med att rota och utforska, vilket har en positiv inverkan på deras sociala beteende.	*Utfodring med vallensilage kan dessutom minska ammoniakavgången (NH₃) från gödseln, som ett resultat av lägre pH och minskad kväveutsöndring som urea i urinen. *Inkludering av vallensilage kan sänka totalhalt av ammoniumkväve (TAN) i grisgödsel med 25–40 %.	*Vallensilage bidrar till att sugor hålls tillfredsställda, lugna och stabila vid grupphållning.



Take-home messages:

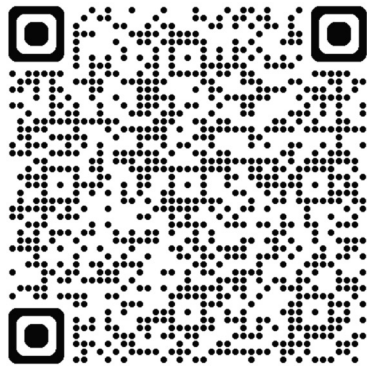
- Använd vallensilage av hög hygienisk kvalitet (*köpt eller egenproducerad*)
- Öka fiberandelen gradvis i foderstaten för att undvika störningar i matsmältningen.
- Övervaka hull och tillväxt regelbundet, särskilt vid hög inblandning av vallensilage.
- Anpassa foderutrustning för att kunna utfodra vallensilage i lämplig form (*TMR, pelleterat eller extrudat*) för att minska spill och säkerställa jämnt konsumtion.
- Installera fodertråg anpassat till bevara fodrets hygien (*upphöjda kanter*).
- Skapa områden för ensilageutfodring som efterliknar naturligt födosökande.
- Förvarar öppnade vallensilage i god-ventilation och låg-luftfuktighet rum.



Tack för uppmärksamheten!

Kontaktuppgifter:

Jhon Perez
Tillämpad husdjursvetenskap
och välfärd – SLU
jhon.perez@slu.se



Det här foto av Okänd författare licensieras enligt [CC BY-SA](#)

<https://www.slu.se/en/subweb/sustainimal/>



SCIENCE AND EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE