



Tillväxt hos slaktgrisar med två olika utfodringssystem:

Torrfoderautomat med vattennippel och blötfoder

*The growth of finisher pigs between two different feeding systems:
Wet-Dry feeding with integrated water nipple and liquid feeding*

Axel Johansson

Självständigt arbete • 15 hp

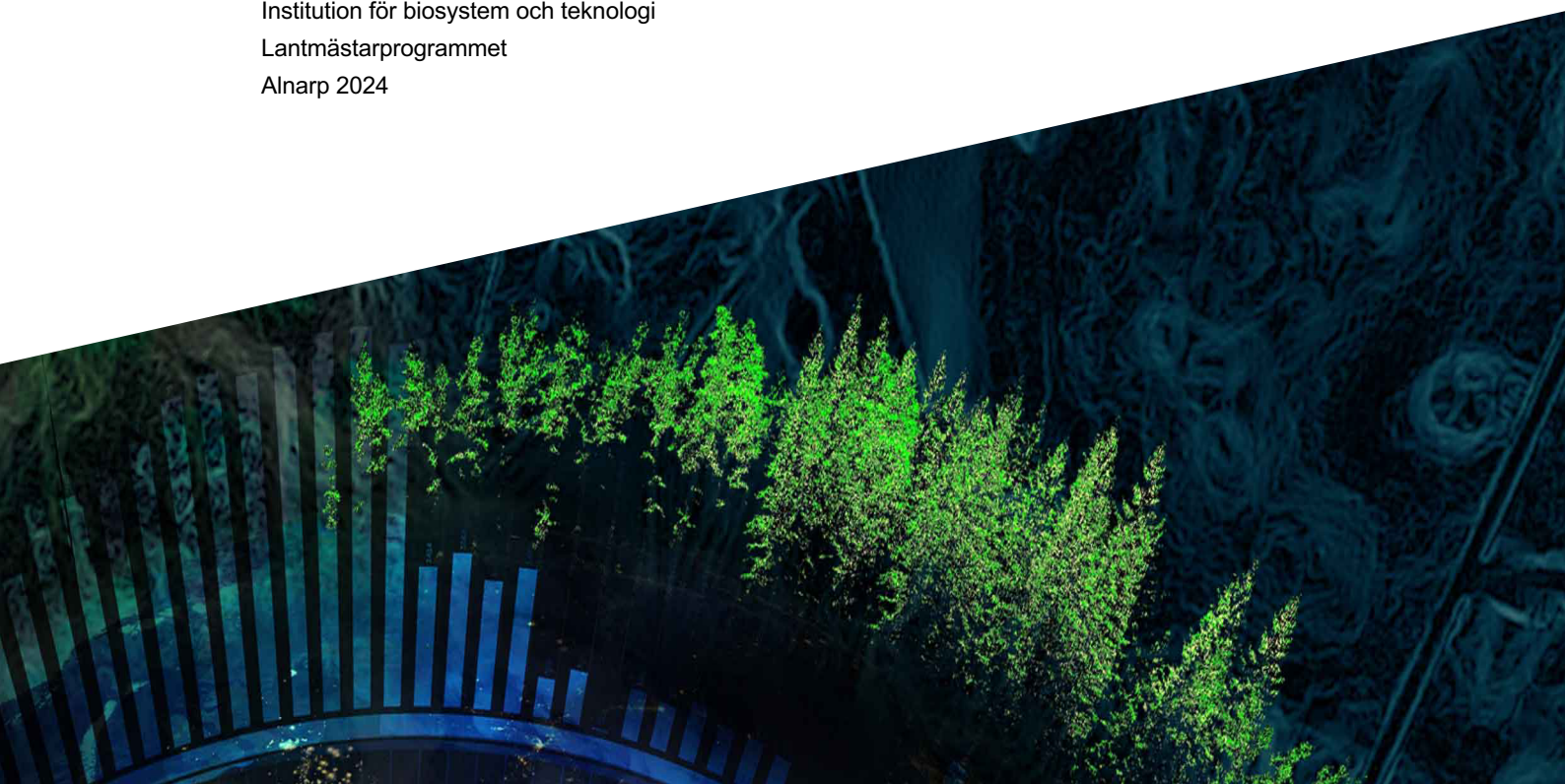
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakultet för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap

Institution för biosystem och teknologi

Lantmästarprogrammet

Alnarp 2024



Tillväxt hos slaktgrisar mellan två olika utfodringsystem:

- Torrfoderautomat med vattennippel och blötfoder

The growth of finisher pigs between two different feeding systems:

- *Wet-Dry feeding with integrated water nipple and liquid feeding*

Axel Johansson

Handledare: Elin Karlsson, SLU, institution för biosystem och teknologi
Examinator: Madeleine Magnusson, SLU, institution för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i lantbruksvetenskap, G2E
Kurskod: EX1017
Program/utbildning: Lantmästarprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för biosystem och teknologi
Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2024
Omslagsbild:
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.
Nyckelord: slaktsvin, tillväxt, foderförbrukning, produktionsresultat.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakultet för landskapsarkitekt, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institution för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är från 2021 en treårig universitetsutbildning och omfattar 180 högskolepoäng. Utbildningen vänder sig till de personer som har intresse inom lantbruket i sin helhet och vill fördjupa sina kunskaper inom den agrara näringen. Studien genomförs som kandidatrapport årskurs tre på Lantmästarutbildningen och motsvarar 15 hp, vilket är 10 v. heltidsstudier.

För min del är valet att skriva en rapport inom lantbruksvetenskap eftersom den ger mig möjligheten att fördjupa mig och få ökade kunskaper inom animalieproduktion. Eftersom jag är uppvuxen på en grisgård har jag fått ett ökat intresse för grisproduktion.

Idén att i samma rapport jämföra grisproduktionens resultat av torr- och blötutfodring kom då jag ställt frågan till personer som utvecklar fodersystem samt till andra grisproducenter. Jag kunde snabbt inse att det fanns frågetecken kring vilket system som var mest effektivt.

Alnarp maj 2024

Sammanfattning

I produktion av slaktgrisar runt om i världen förekommer olika utfodringssystem. Den här rapporten är skriven för att åskådliggöra om produktionsresultatet skiljer sig åt mellan torr- och blötutfodrade slaktgrisar. Mer än hälften av de svenska slaktgrisbesättningarna utfodras med blötfoder. Blötutfodring innehåller mycket restprodukter från livsmedelsindustrin och produkterna kommer främst från mejeri (vassle), destilleri (drank), bageri (bröd och kex) och energisektorn (biodrivmedel). Då företag i dessa branscher själva blivit bättre på att ta vara på sina biprodukter kan tillgången på dessa fortsätta minska i framtiden.

Syftet med rapporten är att klargöra för läsaren om det finns en skillnad eller inte i ett utfört foderförsök, baserat på två olika utfodringssystem, torrutfodring i foderautomat med vattennippel och blötutfodring i långtråg. I försöket ingick totalt 160 grisar som delades upp i fyra grupper med två olika behandlingar A och B under två perioder. Behandling A utfodrades med torrfoder (TF) ad-lib (fri tillgång på foder) och behandling B utfodrades med blötfoder (BF) tre gånger om dagen. Frågeställningen i studien var att se om det fanns en skillnad mellan behandlingarna i tillväxt, foderförbrukning och klassning vid slakt. Grisarna utfodrade med TF växte signifikant bättre i period 2, ingen skillnad sågs mellan grupperna i period 1. Till nackdel för utfodring med TF sågs en högre foderförbrukning under båda perioderna. Gällande klassningen av grisar utfodrade med TF och BF visade resultatet en signifikant skillnad i båda perioderna. Skillnaden som uppstod var att de grisarna som utfodrades med TF hade en lägre köttprocent än de grisar som utfodrades med BF. Faktorer som kan ha påverkat resultatet ovan är att ad-lib utfodringen inte justerades efter rekommenderad tillväxtkurva samt att grisar utfodrade med TF fick en högre andel stora partiklar i foderblandningen. Båda dessa faktorer har kopplingar till skillnader i tillväxt och klassning för grisar. Resultatet visade att det krävs vidare studier i liknande försök för att med säkerhet kunna fastställa om det finns en skillnad eller inte beträffande tillväxten med de olika utfodringarna.

Nyckelord: slaktgris, tillväxt, foderförbrukning, produktionsresultat.

Abstract

In pig production worldwide, various feeding systems are used. This report investigate if there are differences in the production results due to different feeding system, wet-dry feeder presented with meal ad libitum with an integrated water nipple or wet feeding. A larger share in the production of finishing pig is fed with wet feed in Sweden. A cost advantaged is that wet feeding contains by-products from food companies, those products mainly come from dairy (whey), distillery (distillers grains), bakery (bread and biscuits) and energy sector (biofuel). Companies in those industries have become more efficient in handling of their by-products the availability will continue to decrease in the future.

The purpose with this report is to clarify for the reader whether there is a difference in the outcome in the study related to the two described feeding system. This study included 160

pigs, split into four different groups and two different feeding groups, A and B divided in two periods (period 1 and period 2). Group A were fed with dry feeding (TF) ad-libitum (free feed access) and group B were fed with wet feed (BF) three times a day. The study aimed to investigate whether there was a difference between the treatments in terms of daily growth rate, feed consumption and classification of carcasses. The pigs fed with TF showed significantly better growth in period 2, while no difference was observed between the groups in period 1. However, a disadvantage of feeding with TF was the higher feed consumption during both periods. Regarding the classification of pigs fed with TF and BF, the results indicated a significant difference in both periods. The difference that occurred was that the pigs fed with TF had a lower meat percentage compared to those fed with BF. Factors that may have influenced those results include the fact that ad-lib feeding was not adjusted according to the recommended growth curve, and that the pigs fed with TF received a higher proportion of large particles in the feed mixture. Both of those factors are associated with differences in growth and classification outcomes for the pigs. The conclusion drawn from these results is that further studies are needed to determine with certainty that there really is a difference in growth rate due to which feeding system that is used.

Keywords: finishing pigs, growth rate, feed consumption, production results.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	8
Figurförteckning	9
Förkortningar	10
1. Inledning	11
1.1 Mål.....	12
1.2 Syfte	12
1.3 Frågeställning.....	12
1.4 Avgränsning	12
2. Litteraturstudie	13
2.1 Faktorer som påverkar tillväxt	15
2.2 Faktorer som påverkar foderintaget	15
2.3 Näringsvärde; råprotein och foderstruktur.....	16
2.3.1 Torrfoder	16
2.3.2 Blötfoder.....	16
3. Material och metod	17
3.1 Fallgård	17
3.2 Material och metod.....	17
3.3 Grupp A.....	19
3.4 Grupp B.....	19
3.4.1 Antal vägda individer försöksomgång 1	20
3.4.2 Antal vägda individer försöksomgång 2	20
3.4.3 Statistikbearbetning.....	20
4. Resultat	21
4.1 Tillväxt	21
4.2 Könsvariation.....	22

4.3	Viktutveckling	22
4.3.1	Medleviktfördelning försöksomgång 1 och 2.....	22
4.4	Sammanställda data.....	23
4.5	Analys av foder.....	25
4.6	Variansanalys och T-test.....	26
5.	Diskussion	27
6.	Slutsats	30
	Referenser.....	31
	Tack 35	
	Bilaga 1 Recept torrfoder.....	36
	Bilaga 2 Recept blötfoder	37
	Bilaga 3 Siktanalys torrfoder, Vete	38
	Bilaga 4 Siktanalys torrfoder, Korn	39
	Bilaga 5 Siktanalys blötfoder, Vete.....	40
	Bilaga 6 Siktanalys blötfoder, Korn	41
	Bilaga 7 Råproteinanalys färdigfoder.....	42
	Bilaga 8 Råproteinanalys färdigfoder.....	43

Tabellförteckning

Tabell 1. Antal vägda grisar per tillfälle för kontroll av vikt.....	20
Tabell 2. Antal vägda grisar per tillfälle för kontroll av vikt.....	20
Tabell 3. Medelviktfordelning per gruppomgång 1, sex kontrolltillfällen.	22
Tabell 4. Medelviktfordelning per gruppomgång 2, sex kontrolltillfällen.	22
Tabell 5. Analysdata.	24
Tabell 6. Analys av siktprov för foderkomponenter vete och korn.....	25
Tabell 7. Analys av råprotein i torrsubstans, ts, mellan recept och analys.....	25
Tabell 8. P-värde för tillväxt och köttprocent	26

Figurförteckning

Figur 1. Torrfoderautomat (boxutformning har ej med försöket att göra), Foto privat.	19
Figur 2. Långtråg för blötutfodring (boxutformning har ej med försöket att göra), Foto privat	19
Figur 3. Genomsnittlig tillväxt för samtliga försöksgrupper, A1, B1, A2, B2 under 68 dagar.	21
Figur 4. Könsfördelning i de olika grupperna.....	22

Förkortningar

BF	Blötfoder
TF	Torrfoder

1. Inledning

I produktion av slaktgrisar i världen förekommer olika utfodringssystem. Den här rapporten, Tillväxt hos slaktgrisar med två olika utfodringssystem: torrfoderautomat med vattennippel och blötfoder i långtråg, är skriven för att åskådliggöra hur produktionsresultatet skiljer sig åt mellan de två olika systemen. Enligt en studie från Lawlor och O'Meara (2018) finns det ett begränsat antal studier där torr- och blötutfodring jämförs. I rapporten redovisas hur de två systemen är uppbyggda och hur grisarnas tillväxt påverkas beroende på vilket fodersystem de utfodras med. Valet av utfodringssystem i slaktgrisproduktion är viktigt ur flera aspekter. De faktorer som påverkar valet av system är b.l.a. tillgång på foderkomponenter, grisens tillväxt, välfärd samt slaktresultat. Vanligaste utfodringssystemen inom svensk grisonäring är TF- och BF där BF står för den större andelen (Gård och djurhälsan 2019b; Lallemand Animal Nutrition 2023; Persson et al. 2008). Systemen skiljer sig åt när det kommer till framställningen av foder och hur det utfodras till grisen.

Det torra fodret är antingen ett pelleterat foder eller mjöl av torra komponenter som grisen får till sig genom ett tråg vid utfodring (ACO Funki u.å). Vid TF blandar grisen själv fodret med vatten från nippel vid intag. Blandningen av fodret kommer från en torrfoderautomat som portionerar ut det torra fodret när grisen vidrör automaten. Vattnet tillförs genom att grisen berör en vattennippel som är placerad i anslutning till foderträget under automaten (Zhang 2019). Torra komponenter som vanligtvis ingår i båda systemen TF och BF är spannmål, vitaminer, mineraler och proteintillskott. Blötutfodringen är en mix av torra komponenter och blöta komponenter samt tillsatt vatten för pumpbarhet. Det som skiljer systemen åt är att BF mixas innan utfodring med vätska som exempelvis vatten, vassle, drank eller annan restprodukt från livsmedelsindustrin (Brooks 2003). Blandningarna i båda systemen varierar och skiljer sig åt beroende på producentens tillgång av foderkomponenter. Grisens tillväxttakt och näringsbehov påverkas av flera faktorer. Faktorer som främst benämns enligt Cline & Richert (2000) är genetik, kön, hälsoläget i gruppen, omgivningstemperaturen och tillväxtstadiet hos grisen. Mätning av fodereffektiviteten görs för att kontrollera att förbrukat foder faktiskt gått till tillväxt och inte förlorats som spill (Patience et al. 2015).

1.1 Mål

Målet är att kunna ge en vägledning till grisproducenterna vid val av utfodringssystem för slaktgrisar.

1.2 Syfte

Syfte är att fastställa om det finns en skillnad beträffande tillväxt, foderförbrukning och klassning vid slakt mellan de två olika utfodringssystemen för TF och BF.

1.3 Frågeställning

Frågeställningen för studien var hur grisens tillväxttakt, foderförbrukning och slutresultat påverkas av de olika utfodringssystemen. Hypotesen i studien var att de grisar som utfodrades med TF skulle ha en högre tillväxt och bättre klassning vid slakt än den grupp som utfodrades med BF.

1.4 Avgränsning

Avgränsning i försöket skedde genom att följa fyra mindre grupper med slaktgrisar i en och samma besättning.

2. Litteraturstudie

Runt om i världen utfodras 70 - 75 % av slaktgrisarna med torrutfodring, inom EU utfodras en stor del av slaktgrisarna med blötutfodring. Både Irland, Danmark, Tyskland och Holland är stora producenter av slaktgrisar. I dessa länder framgår det att slaktgrisarna vanligen utfodras med blötutfodring i stor utsträckning. Även Finland har ökat sin andel blötutfodringssystem i nyproduktion av slaktgrisanläggningar under de senare åren (CIAB.Expert 2024).

Anledningen till det högre antalet blötutfodrade grisar är att många restprodukter kommer från livsmedelsindustrin och kan användas som komponent i grisarnas foder. Produkterna håller nere spannmålsandelarna i fodret och inköp av proteinråvaror vilket får positiva effekter genom lägre foderkostnader. Fördel med blötutfodring är att fodret kan enklare preciseras och matchas efter grisens behov. Blötfodret är mer anpassat efter grisens fysiologiska egenskaper och enklare att variera komponenter (CIAB.Expert 2024). Nackdelar med blötutfodringssystemet är att det ofta kräver dyr utrustning och behöver noggrann daglig tillsyn med hygienkontroller för att förhindra bakterietillväxten i systemet (ibid). Lind et al (2019) fann att det var mycket viktigt med god hygien i blötfoderanläggningar för att förhindra mikrobiell tillväxt. Mikrobiell tillväxt kan leda till lägre fodereffektivitet vilket medför sämre tillväxt hos grisarna. Det ger en dålig hygien i foderanläggningen med oönskad bakterietillväxt i utfodringssystemet som följd (Cullen et al. 2021). Med högre förädlingsgrad inom livsmedelsindustrin har den blivit bättre på att ta vara på sina restprodukter och minskad volym har blivit en nackdel för blötutfodring (Lawlor och Ó Meara 2018).

Det finns fördelar och nackdelar med torrutfodring av grisar. En fördel är lägre investeringskostnad gentemot blötutfodring (CIAB.Expert 2024). Ytterligare fördel med systemet är att det är lättare att bibehålla en god hygien i fodret. Eftersom fodret är en torr vara och ingen fukt är inblandad i fodret undviks bakterietillväxten i systemet (CIAB.Expert 2024; Lind et al. 2019). TF kan om grisen rör sig mycket i boxen, mellan foder- och vatten träget/nippeln, medföra att mängden dammpartiklar ökar och ger sämre arbetsmiljö för personalen samt ökar risken för luftvägssjukdomar hos grisarna med 8 - 10 % enligt CIAB.Expert (2024). Däremot kan denna nackdel vändas till positiv utveckling av grisens normala beteende

genom att den håller sig sysselsatt med att söka och undersöka omgivningen och därigenom minskar risken att utveckla stereotypiska beteenden enligt (Broom 1991). Lawlor och O'Meara (2018) konstaterar i sin studie att restprodukterna från livsmedelsindustrin har minskat över tid. Det är en av anledningarna till att TF har kommit att bli aktuellt i allt större utsträckning enligt dem. Bristen på restprodukter kan också medföra ett ökat klimatavtryck i grisproduktion jämfört med idag. Från 2005 fram till 2017 har biprodukter från mejeriindustrin nästan halverats inom grisproduktionen. Främsta skälet till detta är att biprodukterna används inom energisektorn som biobränsle. Men också för att mejerisektorn har rationaliserats med större produktionsenheter som följd. Vilket medfört att transporterkostnaden för biprodukter har ökat på grund av längre avstånd mellan producent och leverantör. Restprodukter som ingår i foderstaten för gris är vanligen från mejeri (vassle), bageri (bröd) och destilleri (drank) (Landquist et al. 2020).

Vidare jämförde Lawlor och O'Meara (2018) även skillnaden mellan födointag per dag, daglig tillväxt och foderomvandlingshastighet, slaktvikt, levande vikt, hull och utslagningsprocent. Samtliga resultat visade att det fanns statistiska signifikanta skillnader i grisbesättningar utfodrade med de olika systemen TF och BF. Födointag per dag och tillväxt per dag var högre hos de grisar som utfodrades med BF. Gällande foderomvandlingshastighet var den bättre hos torrutfodrade grisar. I slutsatsen konstaterar författarna att besättningar som inte har utrymmesproblematik och där målet är en hög slaktvikt anses torrutfodring vara bättre. Detta gäller även vid en ekonomisk jämförelse mot blötutfodring. Däremot om besättningen har problematik med plats och behöver hög tillväxt för att uppnå rätt slaktvikt i tid anses blötutfodring vara rätt val framför torrutfodring (ibid).

I en annan studie kom Kim et al. (2015) likt Lawlor och O'Meara (2018) fram till att det fanns en signifikant skillnad, där tillväxten var bättre hos blötutfodrade grisar, vilka hade en högre kroppsvikt genom hela försöket. En studie som motsätter att det finns en skillnad i tillväxt mellan TF och BF är Zoric et al. (2015). Studien visade inte på skillnader mellan systemen och de ansåg att grisarna växte likvärdigt oavsett om det var TF eller BF grisarna fick. Däremot kom Zoric et al (2015) fram till att de växande grisarna blev negativt påverkade av blötutfodring. Grisarna i studien som fick BF hade en negativ påverkan på sitt beteende. Det oönskade beteendet som grisarna visade var att bita, suga på öronen och svans hos boxkamrater. Enligt resultatet av Zoric et al. (2015) rekommenderas grisarna få sitt foder via ett torrutfodringssystem för deras bästa hälsa och välmående. Såvida inte besättningen har god tillgång av restprodukter från livsmedelsindustrin, så rekommenderades blötutfodring.

2.1 Faktorer som påverkar tillväxt

Faktorer som påverkar grisens tillväxt är genetik, kön, hälsoläget i gruppen omgivningstemperaturen och vilken tillväxtfas grisen är i (Cline & Richert 2000). Genetikens arvsbarhet har olika inverkan på grisens tillväxthastighet (medium inverkan) och fettansamling på slaktkroppen (hög inverkan) samt foderomvandlingsförmågan (medium inverkan) (Queensland Government 2022). Andra faktorer som påverkar tillväxttakten hos grisar är högt foderintag och en bra fodereffektivitet (Byung 1999). Fodereffektivitet anges inom den vetenskapliga litteraturen enligt Patience et al. (2015) som förhållandet mellan födointag per dag och tillväxt i kg. Fodereffektivitet är ett mått som visar att det foder som förbrukats har gått till grisens tillväxt, det är varför mätning av enbart foderförbrukning genom tillväxt inte är intressant, eftersom det kan medföra stora risker för felkällor. De felkällorna kan vara exempelvis justering av fodermängd, skillnader i foderutrustning eller om det förlorats genom exempelvis spill. Felkällan mellan förbrukat foder och det som faktiskt konsumerats av grisen kan vara mellan 10 - 30 %. Vilket gör det till en kritisk felkälla om resultatet enbart grundas på foderåtgången och inte tar hänsyn till den faktiska omvandlingen av fodret hos grisen (ibid).

En studie av Sheikh et al. (2017) så har kön ingen signifikant skillnad på tillväxten hos kastrater och sogrisar av korsningsrasen, Stor vit Yorkshire/Desi (Indisk ras). Däremot fanns en större signifikant skillnad på foderomvandlingshastigheten hos sogrisar i jämförelse med kastrater. Där sogrisar hade en bättre foderomvandlingshastigheten än kastrater i det tidiga tillväxtstadiet och kastrater i det senare tillväxtstadiet. Näringsupptaget ansågs vara lika hos både sogrisar och kastrater. Kastrater hade generellt högre andel bakdelsfett än sogrisar, men sogrisarnas kotlettdel var signifikant större. För slaktkroppens köttprocent fanns det ingen signifikant skillnad om fodret grisen fick var BF eller TF enligt Kim et al. (2015).

2.2 Faktorer som påverkar foderintaget

Enligt flera studier finns det flertalet faktorer som påverkar födointaget hos grisen. Några av de faktorer är tillgången av foder och utrymmet där fodret tilldelas, vattentillförsel, klimat, hälsa samt mix mellan individer från olika grupper (Nyachoti et al. 2004; Hansen et al. 1982; Patience et al. 2015).

2.3 Näringsvärde; råprotein och foderstruktur

Råprotein i fodret är viktigt för utvecklingen av grisens muskelansättning i tillväxtperioden, effekten av proteinet minskar dock när grisen går in i slutfasen av tillväxtperioden. Beroende på detta är det viktigt att optimera foderstaten i de olika faserna för att inte balansen mellan fett och köttansättning ska hamna på fel nivå vid slakttilfället (Fang et al. 2019). Ett hälsoproblem som kan uppstå hos grisen är diarré om för mycket protein ingår i foderstaten (Svenska Pig 2009). Foderstrukturen har betydelse för hälsan bland grisarna. En för fin partikelstruktur i fodret påverkar mag- och tarmkanalen negativt. Eftersom den fina strukturen är mer lättflytande passerar partiklarna mag- och tarmkanalen snabbare. Genom en högre hastighet av fodret ökar även förekomsten av magsår (Bertsch et al. 2022). Magsår är en av de främsta orsakerna till plötslig död hos grisar och har direkt koppling till minskad produktionskapacitet. Låg produktionskapacitet har stor negativ inverkan på produktionens ekonomiska resultat (Vukmirović et al. 2017). Även om en partikelstruktur skulle kunna bidra till ett bättre näringsupptag hos grisen kan den fina strukturen ge en högre risk för magsår (Ball 2015).

2.3.1 Torrfoder

Fodret kan ha negativ inverkan på grisens hälsa om spannmål som ingår i foderstaten hanterats på ett felaktigt sätt. Faktorer som påverkar fodret negativt och ökar risk för mögelsvampar är temperatur, luftfuktighet och typ av gröda eller råvara. Utvecklas mykotoxiner kan de ha en negativ inverkan på grisens neurologiska utveckling och skada grisens reningsorgan, lever samt mag- och tarmsystem (SVA 2023).

2.3.2 Blötfoder

Underhållet av utrustningen för blötutfodring är viktig (CIAB.Expert 2024). Vid sammansättning av BF bildas mikroorganismer och en del av dem kan vara oönskade och vissa kan vara bra för grisen. De oönskade organismerna kan reducera smakligheten på fodret och ge grisen ett osmakligt foder. Grisar är känsliga för dåligt foder och en direkt koppling till en försämrad tillväxt samt en försämrad prestation kan uppstå (Gård och djurhälsan 2011).

3. Material och metod

3.1 Fallgård

Studien genomfördes på en fallgård i Västra Götaland där det bedrivs en helintegrerad grisproduktion. Fallgården har 170 suggor i produktion och levererar 4 000 slaktgrisar per år. Gården rekryterar egna gyltor och avel sker med alternerande korsningsmetod. Moderdjuren har korsningen Lantras/Yorkshire och faderdjuren är av rasen Hampshire. Gården installerade på 1990-talet ett rundpumpningssystem till en blötfoderanläggning för hela grisproduktionen. År 2020 installerades ett TF till tillväxtgrisarna.

3.2 Material och metod

I försöket kom tillväxtgrisarna från en och samma grisionsomgång att delades upp i två grupper, A och B. Grisarna som valdes ut till försöket hade en målvikt på 30-40 kg vid insättning. Smågrisen valdes ut kullvis, detta för att ge samma förutsättningar för samtliga individer i omgången. Kullen som blev utvald i omgången placerades antingen i torrfodergruppen eller blötfodergruppen. Vilket innebar att samtliga individer från kullen ingick i samma grupp och inte blev separerade vid insättningen. Alla grisar som ingick i försöket hade utfodrats med TF ad-lib från den dag de slutat dia tills den dag de uppnått 30-40 kg.

Totalt ingick 160 grisar i försöket och fördelades i två olika försöksled, 80 grisar i varje försöksled och 40 grisar per grupp (grupp A och B). Valet av antal grisar i försöket gjordes med hänsyn till produktionsplatsens boxar och möjlighet att avskilja grupperna. Fodret som försöksgrupperna fick var anpassat för slaktgrisar och deras energibehov, fodret maldes i två separata hammarkvarnar, en för TF med nåtsåll (Øgendahl) och en för BF med hålsåll (Skoild). Det malda mjölet blandades ihop med övriga foderkomponenter på fallgården. Recepten för de olika fodersystemen var justerade med hjälp av foderföretaget, Svenska Foder, så att de blev energimässigt likställda i de båda fodersystemen. Det ska tilläggas att i försöket fanns inte möjlighet att tillämpa fasutfodring vilket betydde att grisen fick

samma typ av foder, enhetsfoder, från det att den sattes in tills den slaktades ut. Recept och analys av fodret går att se i Bilaga 1-8. Sammanställningen av analysen för fodret redovisas under avsnittet 4.5 Analys av foder under resultat. Varje gris i försöket tilldelades individuellt öronnummer. Numret användes därefter för loggning av vikt på individnivå. Detta gav vid sammanställning av data en bra överblick av hur gruppens tillväxt såg ut över tid. I studien skapades olika slaktnummer tillsammans med slakteriet för de olika grupperna. Individerna stämplades med det slaktnummer som de blev tilldelade i varje försöksgrupp. Med denna indelning gavs möjligheten att se hur klassningen vid slakttillfället skilde sig åt. Foderförbrukningen i de olika omgångarna uppmättes vid varje blandning, genom att blandarkaren för TF och BF stod på vågceller och loggades. I försöket mättes den totala foderförbrukningen per omgång och grupp, ingen data per box samlades in.

Fodereffektiviteten per gris beräknades med formeln:

1. $(\text{Totala kg torrfoderförbrukning per grupp, 68 dagar}) / (\text{Antal grisar i gruppen})$
= **förbrukad mängd, kg foder per gris**
2. $(\text{Medelvikten vid 68 dagar}) / (\text{Medelvikten vid insättning})$
= **kg tillväxt per gris**
3. $(\text{kg foder per gris}) / (\text{kg tillväxt per gris})$
= **foderförbrukning, kg foder per kg tillväxt**
4. $(\text{foderförbrukning, kg foder per kg tillväxt}) * (\text{MJ NE per foder})$
= **MJ NE per kg tillväxt**

Försöket delades in i två olika försöksomgångar, 1 och 2. Varje omgång, 1 och 2, delades in i två olika försöksgrupper A och B.

Försöksomgång 1 bestod av två grupper A1 (TF) och B1 (BF), varje grupp omfattade 40 grisar, totalt blev det 80 grisar i omgången. Datainsamlingen skedde från oktober 2023 till december 2023.

Försöksomgång 2 upprepades likt i omgång 1. Grupperna särskildes som grupp A2 (TF) och B2 (Blötfoder) i studien. Datainsamlingen skedde från oktober 2023 till januari 2024.

3.3 Grupp A

Grupp A sattes in i ett torrutfodringsystem, där utfodring skedde via torrforderautomater med en ad-lib utfodring. I figur 1 visas en foderautomat likt den som användes i försöket. Under foderbehållaren i plast finns ett rostfritt tråg och foderautomaten har två integrerade vattennippel vid vardera sida om behållaren.

3.4 Grupp B

Grupp B utfodrades med blötutfodring. Utfodringen skedde för denna testgrupp tre gånger per dygn, nattid \approx 02:00, förmiddagstid \approx 10:00, kvällstid \approx 18:00, i ett långtrågssystem likt den i Figur 2. Långtråget har ett nersläppsrör per box för fodret som fördelas på två ytor i tråget vid utfodring. Extra vattentillgång utöver fodret fanns med vattennippel i anslutning över spalt.



Figur 1. Torrfoderautomat (boxutformning har ej med försöket att göra), Foto privat.



Figur 1. Långtråg för blötutfodring (boxutformning har ej med försöket att göra), Foto privat.

Antalet grisar i den här studien var anpassade efter begränsning av torrforderboxarnas utformning och storlek. Det gjorde att varje box hade fem grisar i boxen oavsett vilket utfodringsystem gruppen befann sig. De grisar i torrforderggruppen hade en liggarea på $0,84 \text{ m}^2$ per gris och för de individer som ingick i blötfodergruppen hade $0,87 \text{ m}^2$ per gris. Testdata i de olika grupperna samlades in genom regelbunden manuell vägning i en våg anpassad för grisar. Vägningen skedde varannan vecka och kontroll för vikt skedde sex gånger under testperioden.

Nedan i Tabell 1 och 2 visas det totala antalet grisar som analyserats vid kontrollvägning i omgång 1 och 2. Insamlade data kommer från totalt sex kontrolltillfällen under testperioden.

3.4.1 Antal vägda individer försöksomgång 1

Tabell 1. Antal vägda grisar per tillfälle för kontroll av vikt. Torrfoder (A1), Blötfoder (B1)

Omgång 1						
Tillfälle	Insättning	14 d.	28 d.	42 d.	56 d.	68 d.
	v. 39	v. 41	v.43	v.45	v.47	v.49
A1 Antal (st)	40	40	40	40	40	40
B1 Antal (st)	40	40	40	40	40	40

3.4.2 Antal vägda individer försöksomgång 2

Tabell 2. Antal vägda grisar per tillfälle för kontroll av vikt. Torrfoder (A2), Blötfoder (B2)

Omgång 2						
Tillfälle	Insättning	14 d.	28 d.	42 d.	56 d.	68 d.
	v. 43	v. 45	v.47	v.49	v.51	v.1
A2 Antal (st)	40	40	40	40	40	40
B2 Antal (st)	40	40	40	40	38	37
					*2	*1

* = Avlidna.

3.4.3 Statistikbearbetning

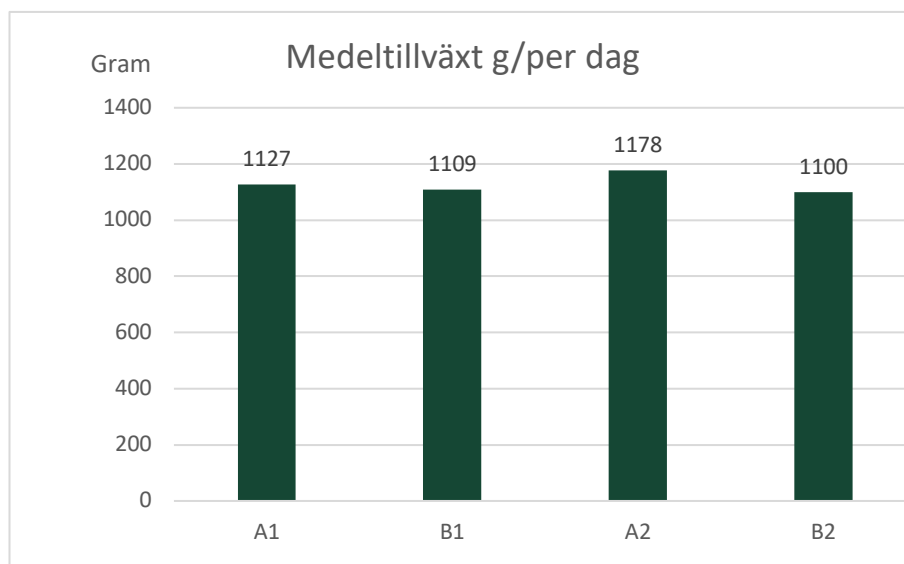
I försöket utfördes ett T-test/Variansanalys med den statistiska metoden ANOVA i programmet Minitab 2023, ver. 21.4.1. Testet gjordes för att säkerställa om det fanns en signifikant skillnad i tillväxt och slaktutbyte mellan de olika grupperna i varje omgång med begränsningen på en uppfödningperiod på 68 dagar. Det signifikanta gränsvärdet var satt till $P \leq 0,05$.

I omgång 2, grupp A2 har en individ valts bort då grisen hade en betydligt lägre tillväxt än övriga grisar i gruppen. Den enskilda individens låga vikt påverkade resultatet såpass negativ och hade lett till att den statistiska beräkningen skulle blivit felaktig i testet.

4. Resultat

4.1 Tillväxt

I Figur 3 visas resultatet genomsnittlig tillväxt g/dag hos grisarna under en period av 68 dagar.



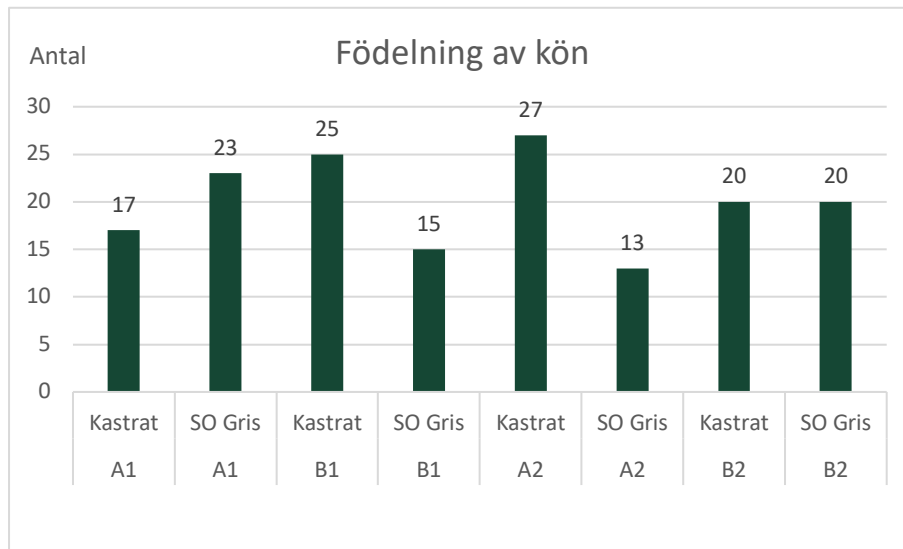
Figur 2. Genomsnittlig tillväxt för samtliga försöksgrupper under 68 dagar. Torrfoder (A1 & A2), Blötfoder (B1 & B2).

Omgång 1 hade p-värdet 0,462 vilket betyder att det inte fanns en signifikant skillnad i tillväxt mellan utfodringssystemen eftersom gränsvärdet var över $p > 0,05$. Omgång 2 hade p-värdet 0,006 vilket var under gränsvärdet $p < 0,05$. I omgång 2 fanns en statistisk signifikant skillnad i tillväxt mellan utfodringssystemen, där tillväxten var signifikant bättre hos de torrutfodrade grisarna.

Sammanställda p-värden för tillväxt och köttprocent redovisas i Tabell 8.

4.2 Könsvariation

Könsfördelningen mellan grupperna presenteras i diagram figur 4. Fördelningen av kön skiljer sig åt mellan grupperna.



Figur 3. Könsfördelning i de olika grupperna. Torrfooder (A1 & A2), Blöfoder (B1 & B2).

4.3 Viktutveckling

4.3.1 Medleviktfördelning försöksomgång 1 och 2.

Fördelning av grisarnas medelvikt syns nedan i Tabell 3 och 4.

Tabell 3 visar medleviktfördelning per vikt tillfälle i försöksomgång 1.

Tabell 3. Grisarnas medleviktfördelning per gruppomgång 1, sex kontrolltillfällen. Torrfooder (A1), Blöfoder (B1)

Tillfälle	Insättning	14 d.	28 d.	42 d.	56 d.	68 d.
A1 Vikt, kg	28,44	41,69	57,14	74,55	90,78	105,06
B1 Vikt, kg	32,14	43,65	60,75	77,83	95,90	107,54

Tabell 4 visar medleviktfördelning per vikt tillfälle i försöksomgång 2.

Tabell 4. Grisarnas medleviktfördelning per gruppomgång 2, sex kontrolltillfällen. Torrfooder (A2), Blöfoder (B2)

Tillfälle	Insättning	14 d.	28 d.	42 d.	56 d.	68 d.
A2 Vikt, kg	40,16	54,75	72,40	86,79	102,48	120,28
B2 Vikt, kg	37,25	51,90	68,28	80,11	98,19	111,25

4.4 Sammanställda data

I tabell 5 redovisas resultaten av försöket. De grupper som åt TF hade en högre foderförbrukning än grupperna som åt BF. Skillnaden mellan förbrukat foder var för omgång 1 1,63 MJ NE/kg tillväxt och skillnaden i omgång 2 var 1,21 MJ NE/kg tillväxt. Klassningen med avseende på köttprocent var mer lika i grupperna A1, B1 och B2 än i grupp A2, där grupp A2 hade förbrukat mer foder. En följd av den högre konsumtionen av foder resulterade i att gruppen fick en högre medelvikt vid vägning 6. Högre medelvikt tyder på en högre tillväxt hos gruppen, vilket även framkom genom analys av diagrammet i figur 3. Gruppens högre tillväxt medförde inte med automatik att klassningen vid slakt tillfället var högre, vilken den genomsnittliga köttprocenten visar på i tabell 5. I gruppen B2 avled 3 grisar under testperioden. Dessa grisar som avled i grupp B2 har vid beräkningen för fodereffektiviteten ingått. Eftersom de förbrukat en mängd foder fram tills den dagen de avled. Grisarnas vikter blev uppräknade så att medelvikten för grupp B2 skulle bli rättvisande för en korrekt beräkning av fodereffektiviteten i Tabell 5.

Tabell 5. Analysdata. Torrfoder (A1 & A2), Blötfoder (B1 & B2)

Grupp	A1	B1	A2	B2
Behandling (grupp)	A	B	A	B
Period (omgång)	1	1	2	2
Antal	40	40	40	40*
Antal Kastrat	17	25	27	20
Antal sgris	23	15	13	20
Datum Insättning	2023-09- 28	2023-09- 28	2023-10- 26	2023-10- 26
Medelvikt, kg, vägning 1	28,44	32,14	40,16	37,25
Medelvikt, kg, vägning 6	105,06	107,54	120,28	111,25
Antal foderdagar, vägning 1 till vägning 6	68	68	68	68
Genomsnitt tillväxt, gram per dag	1 127	1 109	1 178	1 100
vägning 1 --> vägning 6				
Torrfoder förbrukning, kg	7 675	7 077	8 390	7 408
Total foderförbrukning, kg, per gris och period	192	177	210	185
Tillväxt, kg, per gris	76,63	75,40	80,11	74,00
Foderförbrukning, kg foder per kg tillväxt	2,50	2,35	2,62	2,50
Energiinnehåll foder MJ NE	9,87	9,84	9,87	9,84
MJ NE/kg tillväxt	24,72	23,09	25,84	24,63
Genomsnitt köttprocent, %, Produktionsrapport	59,20	60,90	57,50	60,80

* Antalet grisar för grupp B2 är uppräknade till 40 grisar för att tabellens medelvärde ska bli rättvisande. Detta eftersom de avlidna grisarna har förbrukat foder under testperioden fram till dagen de dog. Avlidna grisar presenteras i tabell 2

4.5 Analys av foder

I bilaga 3-6 finns analysen av ursprungliga foderrecepten, enhetsfoder för slaktgris, och beräknat utfall av de olika foderblandningarna. Det som analyserades var siktprov på spannmålskomponenterna och råprotein. I tabell 6 redovisas analysen av fodrens olika procentuella andel beroende på partiklarnas storlek. Börvärden till tabell 6 kommer från Göransson (2009) samt intervju med foderrådgivaren Ola Karlsson¹.

Tabell 6. Analys av siktprov för foderkomponenter vete och korn. Torrfoder (A), Blötfoder (B)

Behandling	Partiklar	Siktanalys vete (%)	Siktanalys korn (%)	Börvärden (%)
A	>2,0 mm	7,2	2,8	
A	>1,0 mm	43,1	38,6	20 ^a
A	>0,2 mm ≤1,0 mm	37,4	44,9	60
A	≤0,2 mm	12,0	13,5	20
B	>2,0 mm	0,4	0,3	
B	>1,0 mm	30,8	28,6	20 ^a
B	>0,2 mm ≤1,0 mm	49,2	50,5	60
B	≤0,2 mm	19,5	20,3	20

^a Börvärde för partiklar >2,0 mm och >1,0 mm ska max vara 20 %

I tabell 7 redovisas en sammanställning av ingående råprotein i de olika fodren. Detta för att visa skillnaden mellan recept och analys. Analys av råprotein framgår i bilaga 7 och 8.

Tabell 7. Analys av råprotein i torrsubstans (ts) mellan recept och analys av foder. Torrfoder (A), Blötfoder (B)

Behandling	A	B
Rp/ts i recept (%)	17,7	17,6
Rp/ts i analys (%)	15,0	14,5

¹ Ola Karlsson, Agronom och foderrådgivare, 2024-04-25

4.6 Variansanalys och T-test

En variansanalys utfördes på varje omgång för att säkerställa om det fanns en signifikant skillnad mellan de två grupper i omgångarna. T-test utfördes på tillväxt och på köttprocenten för de individuella grisarna för att se om det fanns en skillnad mellan grupperna i varje omgång se tabell 8.

$P \leq 0,05$ visar på en statistisk signifikant skillnad, $P > 0,05$ visar att det inte finns en statistisk signifikant skillnad.

Tabell 8. P-värde för tillväxt och köttprocent. Torrfoder (A), Blötfoder (B)

Behandling	Antal	Period	P-värde tillväxt	P-värde köttprocent
A och B	40+40	1	0,462	0,003
A och B	40+37	2	0,006	<0,001

5. Diskussion

Studiens syfte var att ge en vägledning för producenterna vid val av utfodringssystem. Frågeställning var att se om det fanns en skillnad i tillväxt, foderförbrukningen och slutresultatet hos de växande grisar beroende på om fodret gavs som TF eller BF. Hypotesen för studien var att grisar som fick TF skulle ha en hög tillväxt och bättre kvalitet på slaktkroppen än de som utfodrats med BF. I litteraturundersökningen återfinns ytterst lite om utvärdering av tillväxt hos slaktgrisar. De flesta studier som återfinns riktar undersökningen på ett av vardera fodersystemen. Undersökningarna syftar antingen på TF eller BF var för sig och jämför inte båda systemen i samma studie (Lawlor och O'Meara 2018). Grisar har en förmåga att växa snabbt i början av tillväxtstadiet och omvandlar då fodret främst till muskelmassa. Det är i detta tidiga stadiet viktigt att grisen får god tillgång till foder efter deras behov. Eftersom grisen i ett senare tillväxtstadium övergår från muskelansättning till fettansättningen är det inte möjligt att ta igen den förlorade muskelansättningen i slutet av slaktgrisens tillväxtperiod (Gård och djurhälsan 2019a).

Tidigare studier har visat en högre tillväxt hos grisar utfodrade med BF (Lawlor och O'Meara 2018; Kim et al. 2015). De kom fram till att torrutfodrade grisar hade en lägre tillväxt per dag än de grisar som blev blötutfodrade. Resultatet i den här studien visade att alla grupperna i båda perioderna hade en hög tillväxt, >1 000 gram per dag. Det gick också att se att tillväxten för grisar som fått TF var något högre än de som fått BF. Studien med hjälp av utförda t-test på tillväxt visar att det inte fanns någon statistisk signifikant skillnad i den första omgången i period 1 mellan TF och BF. Medan den andra omgången (period 2) visade att det fanns en signifikant skillnad mellan TF och BF.

Resultaten i den här studien visar att de grisar som fått TF förbrukade mer energi, MJ NE / kg tillväxt och hade något högre tillväxt/dag samt att de hade lägre köttprocent vid slakt. En förklaring till detta kan vara att ad-lib utfodringen inte justerades över tid efter den optimala tillväxtkurvan för grisarna. En annan förklaring varför energiförbrukningen är högre för de grisar som fick TF än de som fick BF kan vara att de torrutfodrade grisarna har haft högre andel stora partiklar i foderblandningen. Det är viktigt att veta om fodret skiljer sig åt i de båda behandlingarna. Eftersom grovlek av foderpartiklar har betydelse för grisens hälsa,

välsmående och matsmältningssystem samt hur den kan ta vara på energin eller inte (Bertsch et al. 2022). För mycket stora partiklar i en foderstat kan leda till att grisen inte kan tillgodogöra sig näringen. En del av näringen går rakt igenom och ut i träck, enligt intervju med foderrådgivaren Ola Karlsson². På fallgården användes två separata kvarnar för malning av spannmålen till de olika foderblandningarna för respektive behandling. De olika partikelstorlekarna mellan TF och BF kan förklaras genom att de inte haft identiska såll under testperioden.

Insättningsvikten var lättare i period 1 och tyngre i period 2. Det som är intressant är att oavsett period 1 eller 2 så har ökningarna av medelvikten varit likvärdiga. Enligt t-test för köttprocent finns det en signifikant skillnad mellan båda omgångarna. Resultatet i denna rapport motsätter sig studien från Kim et al. (2015) där författarna slår fast att slaktkroppen inte påverkats av om fodret som grisen åt varit TF eller BF. Den här rapporten visar en skillnad i köttprocenten mellan de olika behandlingarna TF och BF. Grisar som fick TF i båda omgångarna har haft en högre tillväxt gram/dag än de grisar som fick BF, men enbart en signifikant skillnad visades i omgång 2. De har även fått en lägre klassning vid slakt tillfället i båda omgångarna. Därmed har denna försöksstudie inte kunnat ge ett resultat som kan styrka den andra delen i hypotesen, att klassningen (köttprocenten) skulle varit högre för de som fick TF än BF.

När det gäller råproteinets procent i ts är skillnaden hög mellan recept och analys i foderblandningen för både TF och BF. Även råprotein har en inverkan för hur mycket kött kontra fett grisen lägger an på slaktkroppen (Fang et al. 2019). Enligt Ola Karlsson² är skillnaden hög i både TF och BF mellan recept och analys för foderblandningarna. Receptet i ts var ca. 17 % medan analys av foderblandningarna gav ca. 15 % i råprotein. Eftersom skillnaden är hög för både TF och BF går det att anta att detta haft en låg inverkan på resultatet. Enligt näringsrekommendationer från Göransson et al. (2010) bör råproteinet för växande grisar vara 15,5 %. För recept se bilaga 1 och 2, sammanställning av skillnaden mellan recept och analys se tabell 7. Vid uträkningen av MJ NE/kg tillväxt per omgång och grupp visar resultatet i tabell 5 att de torrutfodrade grisarna har haft en högre förbrukning av energi än de grisar som fick BF. Av detta går det att dra slutsatsen att den högre mängd energi MJ NE/kg tillväxt, för de torrutfodrade grisarna, har gett en högre tillväxt i gram/dag. Skillnaden i tillväxt gram/dag anses vara för liten mellan TF och BF för att rättfärdiga det högre energiinnehållet i fodret eftersom detta medför högre foderkostnader för producenten enligt Ola Karlsson². Urvalet av grisar i försöket gjordes kullvis vilket gav en spridning av insättningsvikterna per grupp och omgång. Denna spridning har inte fastställts om den kan ha haft en inverkan på

² Ola Karlsson, Agronom och foderrådgivare, 2024-04-25

resultatet med avseende på tillväxt. Kanske resultatet kunde blivit annorlunda om alla grisar i försöket hade haft samma insättningsvikt.

Vid urvalet togs heller ingen hänsyn till vilket kön grisen hade i de olika grupperna. Utgången av resultatet i tillväxt hade kanske kunnat vara annorlunda ifall grupperna bestått av lika många kastrater och sogrisar i varje grupp. Reflektionen styrks inte av Sheikh et al. (2017). Den studien kom fram till att tillväxten och näringsupptaget per dag för korsningsras inte skilde sig åt mellan kastrater och sogrisar.

6. Slutsats

De presenterade resultaten i den här studien kan påvisa att det finns en signifikant skillnad mellan behandlingarna torrfoder och blötfoder när det gäller klassningen av slaktkroppen. De grisar som fick BF hade en signifikant bättre klassning än de grisar som fick TF. Däremot kom inte resultatet fram till att det finns en skillnad i tillväxt mellan de olika behandlingarna i period 1 men i period 2 framkom det en signifikant skillnad. Tillväxten var bättre hos de grisar som fick TF än de grisar som fick BF. Detta öppnar för att det krävs mer forskning i ämnet för att säkerställa om det finns en skillnad eller inte gällande tillväxten mellan grisar utfodrade med TF eller BF. Syftet med rapporten att kunna vägleda producenten i sitt val av utfodringssystem är komplext. För att kunna ge en sådan vägledning hade studien behövt innehålla betydligt fler komponenter. Ekonomiska beräkningar på foder, plats och arbetsinsats för de olika systemen hade behövts. Den ingående populationen i studien hade förmodligen behövt vara större. Fler perioder hade behövts analyseras för att resultatet skulle kännas mer rättvisande och säkert i vägledning till producenter.

Referenser

- ACO Funki (u.å). *Dry feeding systems for all types of pigs*.
<https://www.acofunki.com/products/dry-feeding-for-pig-farming> [2024-05-14].
- Ball, M. E. E., Magowan, E., McCracken, K. J., Beattie, V. E., Bradford, R., Thompson, A., & Gordon, F. J. (2015). An investigation into the effect of dietary particle size and pelleting of diets for finishing pigs. *Livestock Science*, 173, 48-54. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.11.015>
- Bertsch, M., Terranova, M., Kreuzer, M., & Clauss, M. (2022). Particle size distribution in commercial pig compound feeds in Switzerland: Survey and methodological considerations. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 164(9), 635-644. <https://doi.org/10.17236/sat00366>
- Broom, D. M. (1991). Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of animal science*, 69(10), 4167-4175.
<https://doi.org/10.2527/1991.69104167x>
- Brooks, P. H. (2003). Liquid feeding as a means to promote pig health. *London Swine Conference – Maintaining Your Competitive Edge* 9-10.
- Byung, C.J. (1999). Impacts of Wet Feeding of Diets on Growth and Carcass Traits in Pigs. *Journal of Applied Animal Research*. 17 (1), 81–96.
<https://doi.org/10.1080/09712119.2000.9706293>
- CIAB. Expert (2024). *Liquid feeding of pigs. Advantages and disadvantages*.
<https://ciab.expert/articles/liquid-feeding-of-pigs-advantages-and-disadvantages/>
[2024-04-04]
- Cline, T. R., & Richert, B. T. (2000). Feeding growing-finishing pigs. In *Swine nutrition* (pp. 737-744). CRC Press. ISBN 9 780 429 115 073
- Cullen, J. T., Lawlor, P. G., Cormican, P. & Gardiner, G. E. (2021). Microbial Quality of Liquid Feed for Pigs and Its Impact on the Porcine Gut Microbiome. *Animals (Basel)*. 2021 Oct 16;11(10):2983.
<https://doi.org/10.3390/ani11102983>
- Fang, L. H., Jin, Y. H., Do, S. H., Hong, J. S., Kim, B. O., Han, T. H., & Kim, Y. Y. (2019). Effects of dietary energy and crude protein levels on growth performance, blood profiles, and carcass traits in growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science and Technology*, 61(4), 204.
<https://doi.org/10.5187/jast.2019.61.4.204>

- Gård och djurhälsan (2019a). *Management-handbok, Effektiv slaktgrisproduktion*. [PDF]. https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/01/management-handbok_effektiv_slaktgrisproduktion.pdf [2024-05-05]
- Gård och djurhälsan (2019b). *Blötutfodrade smågrisar jämförda under slaktsvinsperioden med torrutfodrade smågrisar. Jämförelsen är gjord i en slaktsvinsbesättning med blötutfodring*. [PDF]. https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/01/pigrapporter-pigrapport_11_blotutfodring_eller_torrutfodring.pdf [2024-05-13]
- Gård och djurhälsan (2011). *Bra foderhygien i blötfoder minskar risken för nedsatt produktion och hälsostörningar*. [PDF]. https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/01/pigrapporter-pigrapporter-pigrapport_50_bra_foderhygien_i_blotfoder_minskar_risken_for_nedsatt_produktion_och_halsostorningar.pdf [2024-05-13]
- Göransson, L., Linberg, J-E., och Borling, J. (2010). Näringsrekommendationer. [PDF]. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/bilder/bilder-fran-gamla-webben/verktyg/fodermedel-och-naringsrek-till-gris/naringsrekommendationer/naringsrekommendation_aminosyror_2010_2.pdf [2024-05-05]
- Göransson, L. (2009). *Fodertillverkning på gården*. [PDF]. https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/02/fodertillverkning_pa_garden.pdf [2024-06-14]
- Hansen, L.L., Hagelsø, A.M., & Madsen, A. (1982). Behavioural results and performance of bacon pigs fed “AD libitum” from one or several self-feeders. *Applied Animal Ethology* .8 (4), 307-333. [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(82\)90065-7](https://doi.org/10.1016/0304-3762(82)90065-7)
- Kim, J., Hosseindoust, A., Lee, S., Choi, Y., Noh, H., & Chae, B. (2015). Effect of Dry, Wet and Liquid Feeding on the Performance, Digestibility and Carcass Characteristics of Growing Pigs. *Annals of Animal Resource Sciences*, 26, 101-109. <https://doi.org/10.12718/AARS.2015.26.2.101>
- Landquist, B., Woodhouse, A., Axel-Nilsson, M., Sonesson, U., Elmquist, H., Velander, K., Wallgren, P., Karlsson, O., Eriksson, I., Åberg, M. (2020). *Uppdaterad och utökad livscykelanalys av svensk grisproduktion*. (RISE 2020:59). ISBN: 978-91-89167-44-5.
- Lallemand Animal Nutrition (2023). *Deep diving into liquid feed hygiene: New study presented at the Pig Research Summit 2023*. <https://www.lallemandanimalnutrition.com/en/europe/about-us/news/deep-diving-into-liquid-feed-hygiene/> [2024-05-13]

- Lawlor, P. O'Meara, F. (2018). Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. *Teagasc, Pig Development Department*.
<https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> [2024-04-04]
- Lind, A. K., Lindahl, C., & Åkerfeldt, M. (2019). *Enkel rengöring av foderrör för bättre arbetsmiljö och djurhälsa*. Rapport; 2019:30, RISE. ISBN: 978-91-88907-56-1
- Nyachoti, C.M., Zijlstra, R.T., de Lange, C.F.M., Patience, J.F. (2004). Voluntary feed intake in growing-finishing pigs: A review of the main determining factors and potential approaches for accurate predictions. *Canadian Journal of Animal Science*. 84(4), 549–566. <https://doi.org/10.4141/A04-001>
- Patience, J.F., Rossoni-Serão, M.C., Gutiérrez, N.A. (2015). A review of feed efficiency in swine: biology and application. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. 6, 33. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0031-2>
- Persson, E., Wülbers-Mindermann, M., Berg, C., & Algers, B. (2008). Increasing daily feeding occasions in restricted feeding strategies does not improve performance or well being of fattening pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 50, 1-6. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-24>
- Queensland Government (2022). *Pig traits and genetics*.
<https://www.business.qld.gov.au/industries/farms-fishing-forestry/agriculture/animal/industries/pigs/breed/genetics/traits>
 [2024-05-14]
- Sheikh, G. G., Baghel, R. P. S., Nayak, S., Fatima, B., & Ganie, A. A. (2017). Effect of sex on growth performance, nutrient utilization and carcass characteristics in cross bred pigs. *Indian Journal of Animal Research*, 51(1), 175-178. <https://doi.org/10.18805/ijar.v0iOF.7004>
- SVA (2023). *Mögelsvampar och mykotoxiner*.
<https://kxs-sva.euwest01.umbraco.io/amnesomraden/sakert-foder-och-vatten/mogelsvampar-och-mykotoxiner/> [2024-05-16]
- Svenska Pig (2009). *Foder - utfodring och hälsa*.
https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2019/02/foder-utfodring_och_halsa.pdf [2024-05-16]
- Vukmirović, Đ., Čolović, R., Rakita, S., Brlek, T., Đuragić, O., & Solà-Oriol, D. (2017). Importance of feed structure (particle size) and feed form (mash vs. pellets) in pig nutrition—A review. *Animal Feed Science and Technology*, 233, 133-144.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.06.016>
- Zhang, E. (2019). *Introduction and working principle of dry and wet feeder for pig feed line*. https://www.linkedin.com/pulse/introduction-working-principle-dry-wet-feeder-pig-feed-emily-zhang?trk=article-ssr-frontend-pulse_more-articles_related-content-card [2024-05-14]

Zoric, M., Johansson, SE. & Wallgren, P. (2015). Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porc Health Manag* 1, 14.
<https://doi.org/10.1186/s40813-015-0009-7>

Tack

Jag vill tacka min handledare Elin Karlsson som varit till stor hjälp med att utveckla min rapport. Hon har alltid kommit med bra tips och idéer och gett mig stöttning igenom arbetet.

Ett stort tack även till:

Fallgården och dess ägare, utan dem hade försöket inte varit möjligt att genomföra.

Ola Karlsson, Agronom och Foderrådgivare

Jan-Eric Englund, Universitetslektor vid institutionen för biosystem och teknologi,
SLU Alnarp

Louise Lundahl, Svenska foder

Lina Hidås och Anna Medved, WinPig support

Sist vill jag tacka min examinator Madeleine Magnusson

Alnarp maj 2024

Axel Johansson

Bilaga 1 Recept torrfoder



Recept: Slakt Enhetsfoder Torrt

Namn	Examensarbete 2024	Tlf. / mobil
Adress		Epost

Pris xxxx pr. 100 Kg Prislista Psp({1})
 Pris xxxx pr. 100 Nettoenergi Väx

Kod	Namn	%	Mängd	Pris	Data till fodercomputer			
					Torrsubst.	Ts andel	MJ/kg	MJ/kg ts
	Vete 2023 rp 11,9	46,323	46,323	46,323	87,10	46,11	10,72	12,31
	Korn 2023 rp 10,5	30,882	30,882	30,882	86,00	30,35	9,62	11,19
	Mix Slakt PK	22,795	22,795	22,795	90,39	23,55	8,45	9,35
	Torrfoder	100,000	100,000	100,000	87,51	100,00	9,87	11,27
			100,000	100,000	87,51	100,00	9,87	11,27
Näringsämne		Per kg	Per Energi	Näringsämne		Per kg	Per Energi	
Torrsubstans	%	87,51	87,51	Natrium Na g	g	2,17	0,22	
Råprotein	%	15,47	1,57	Kalcium Ca g	g	7,33	0,74	
Råfett	%	3,19	0,32	Fosfor P g	g	4,78	0,48	
Växträd %	%	4,10	0,42	Smb fosfor, 150 % fytase	g	2,62	0,27	
Omsättbar energi Svin MJ SE MJ		12,70	1,29	Smb fosfor, 300% fytas gris	g	2,89	0,29	
Nettoenergi Sugg MJ		10,08	1,02	-- Vitaminer --		0	0	
Nettoenergi Väx MJ		9,87	1,00	A-vitamin, tillsat	1000 i.e	5,49	0,56	
-- Aminosyrer --		0	0	E-vitamin, tillsatt	IU	100,09	10,15	
Sis. lysin g		9,09	0,92	D3- vitamin, tillsat	1000 i.e	1,65	0,17	
Sis. methionin g		2,78	0,28	Se, tillsatt	mg	0,44	0,04	
Sis. meth.+cystin g		5,46	0,55	*** E N Z Y M E S ***		0	0	
Sis. treonin g		5,86	0,59	Axtra fytas (3.1.3.26) (E4A24)	U	549	56	
-- Makromineraler --		0	0					



Info



Bilaga 2 Recept blötfoder



Recept: Slakt Enhetsfoder med vassle

Namn	Examensarbete 2024	Tlf. / mobil
Adress		Epost

Pris xxxx pr. 100 Kg Prislista Psp({1})
Pris xxxx pr. 100 Nettoenergi Väx

Kod	Namn	%	Mängd	Pris	Data till fodercomputer			
					Torrsubst	Ts andel	MJ/kg	MJ/kg ts
	Vete 2023 rp 11,9	24,514	13,123	13,123	87,10	43,96	10,72	12,31
	Korn 2023 rp 10,5	16,343	8,749	8,749	86,00	28,94	9,62	11,19
	Vassle	46,700	25,000	25,000	4,10	3,94	0,49	11,99
	Mix Slakt PK	12,443	6,661	6,661	90,39	23,16	8,45	9,35
	Torrffoder	100,000	53,533	53,533	48,57	100,00	5,48	11,29
	Vatten	100,000	46,467	46,467				
	Vätfoder	100,000	46,467	46,467				
		100,000	100,000		26,00	100,00	2,94	11,29

Näringsämne		Per kg	Per Energi	Näringsämne		Per kg	Per Energi
Torrsubstans	%	26,00	26,00	Natrium Na	g	0,65	0,22
Råprotein	%	4,58	1,56	Kalcium Ca	g	2,20	0,75
Råfett	%	0,93	0,32	Fosfor P	g	1,44	0,49
Växträd %	%	1,18	0,40	Smb fosfor, 150 % fytase	g	0,79	0,27
Omsättbar energi Svin MJ SE	MJ	3,78	1,29	Smb fosfor, 300% fytas gris	g	0,87	0,30
Nettoenergi Sugg	MJ	3,00	1,02	-- Vitaminer --		0	0
Nettoenergi Väx	MJ	2,94	1,00	A-vitamin, tillsat	1000 i.e	1,60	0,55
-- Aminosyror --		0	0	E-vitamin, tillsatt	IU	29,25	9,97
Sis. lysin	g	2,73	0,93	D3- vitamin, tillsat	1000 i.e	0,48	0,16
Sis. methionin	g	0,82	0,28	Se, tillsatt	mg	0,13	0,04
Sis. meth.+cystin	g	1,64	0,56	*** E N Z Y M E S ***		0	0
Sis. treonin	g	1,76	0,60	Axtra fytas (3.1.3.26) (E4A24)	U	160	55
-- Makromineraler --		0	0				



Info



1 / 1

Bilaga 3 Siktanalys torrfeed, Vete



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin		
Provmärkning:	Torrfeed	Fodertyp	001-0005 : Vete kärna		
Provet ankom:					
Analyserna påbörjades:					
Analysrapport klar:					
Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW003 * Sikt > 2.0 mm	7.2	%			EUSEKR
LW005 * Sikt > 1.0 mm	43.1	%			EUSEKR
LW00A * Sikt > 0,5 mm	23.9	%			EUSEKR
LW00F * Sikt > 0.25 mm	13.5	%			EUSEKR
LW00G * Sikt <0.25 mm	12.0	%			EUSEKR

Filippa Larsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Ackreditering/Erkännande

EUSEKR Eurofins Agro Testing Sweden AB (Kristianstad)

Laboratorie/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Måto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Bilaga 4 Siktanalys torrfooder, Korn



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin		
Provmärkning:	Torrfooder	Fodertyp	001-0001 : Korn kärna		
Provet ankom:					
Analyserna påbörjades:					
Analysrapport klar:					
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	Lab
LW003 * Sikt > 2.0 mm	2.8	%			EUSEKR
LW005 * Sikt > 1.0 mm	38.6	%			EUSEKR
LW00A * Sikt > 0,5 mm	29.6	%			EUSEKR
LW00F * Sikt > 0.25 mm	15.3	%			EUSEKR
LW00G * Sikt <0.25 mm	13.5	%			EUSEKR

Filippa Larsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Ackreditering/Erkännande

EUSEKR Eurofins Agro Testing Sweden AB (Kristianstad)

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Mäto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Bilaga 5 Siktanalys blötfoder, Vete



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin		
Provmärkning:	Blötfoder	Fodertyp	001-0005 : Vete kärna		
Provet ankom:					
Analyserna påbörjades:					
Analysrapport klar:					
Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW003 * Sikt > 2.0 mm	0.4	%			EUSEKR
LW005 * Sikt > 1.0 mm	30.8	%			EUSEKR
LW00A * Sikt > 0,5 mm	30.8	%			EUSEKR
LW00F * Sikt > 0.25 mm	18.4	%			EUSEKR
LW00G * Sikt <0.25 mm	19.5	%			EUSEKR

Filippa Larsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Akkreditering/Erkännande

EUSEKR Eurofins Agro Testing Sweden AB (Kristianstad)

Laboratorie/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Måto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Bilaga 6 Siktanalys blötfoder, Korn



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin		
Provmärkning:	Blötfoder	Fodertyp	001-0001 : Korn kärna		
Provet ankom:					
Analyserna påbörjades:					
Analysrapport klar:					
Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LW003 * Sikt > 2.0 mm	0.3	%			EUSEKR
LW005 * Sikt > 1.0 mm	28.6	%			EUSEKR
LW00A * Sikt > 0,5 mm	32.3	%			EUSEKR
LW00F * Sikt > 0.25 mm	18.2	%			EUSEKR
LW00G * Sikt <0.25 mm	20.3	%			EUSEKR

Filippa Larsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Ackreditering/Erkännande

EUSEKR Eurofins Agro Testing Sweden AB (Kristianstad)

Laboratorie/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Måto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Bilaga 7 Råproteinanalys färdigfoder



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin		
Provmärkning:	Torrfeed	Fodertyp	999-0202 : Övrigt foder/processat		
Provet ankom:					
Analyserna påbörjades:					
Analysrapport klar:					
Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab
LT03Q Vattenhalt	18.5	%	± 5%	ICC 110/1 mod	EUSEKR2
SY010 Råprotein (N*6,25)	12.2	%	± 5%	ISO 16634-2:2016	EUSEKR2

Pernilla Edströmer, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Ackreditering/Erkännande

EUSEKR2 Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Kristianstad), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

Laboratorie/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Måto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Bilaga 8 Råproteinanalys färdigfoder



Eurofins Agro Testing Sweden AB
(Kristianstad)
Box 9024
Estridsväg 1
SE-29165 Kristianstad
www.eurofins.se

Kundnummer: **Examensarbete 2024**

Analysrapport

Provnnummer:		Djur	Svin			
Provmärkning:	Blötfoder	Fodertyp	999-0001 : Blötfoder svin			
Provet ankom:						
Analyserna påbörjades:						
Analysrapport klar:						
Analys	Resultat	Enhet	Måto.	Metod/ref	Lab	
LW01N	Vattenhalt	76.1	g/100 g	± 10%	EC reg 152/2009 mod.	EUSELI
LW03S	Råprotein ent. Kjeldahl (Nx6.25)	3.44	g/100 g		EC reg 152/2009	EUSELI

Pernilla Edströmer, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

Utförande laboratorium, Akkreditering/Erkännande

EUSELI Eurofins Food & Feed Testing Sweden (Lidköping), ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1977

Laboratorie/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med *

Förklaringar

* Ej ackrediterad analys

Måto: Mätosäkerhet

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar kan lämnas på begäran. Upplysning om mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet så som det har mottagits.

*RPT AR-003 v4
1.67 130516

Sida 1 av 1

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.