

A photograph of a group of white chickens in a grassy field. In the center-left, there is a dark, rectangular wooden box. Several chickens are gathered around it, some standing and some sitting. The background shows a green fence and more grass. The text is overlaid on the top half of the image.

Økoprotein Forsøg med høner AU-Foulum

*Sanna Steinfeldt, Husdyrvidenskab, AU
Workshop Brande 26 maj 2015*

Formål - fjerkræ



- **Formålet er at producere økologisk foder af høj kvalitet:**
 - Øget dyrkning af bælgssæd
 - Forarbejdning af proteinafgrøder
 - Øget selvforsyning og sikring af foderforsyningen
 - Mindre afhængig af import og markedspriser

Formål fjerkræ



- **Formålet er at undersøge effekten af dansk økologisk protein: bælgplanter på forskellige parametre hos æglæggende høner.**
 - Hestebønner – fermenteret, hele
 - Fuego og Divine

Forsøgsdesign og tidsplan forsøg 2014

AU-Foulum



- 1) 4 behandlinger med 3 gentagelser**
 - 12 parceller med 25 høner**
 - udeareal 4 m² per høne**
- 2) Indsætning uge 19, (17 uger)**
- 3) Forsøgsperiode 17-42 ugers alderen ~
forsøg slutter uge 44, oktober**



Resultater

- Ægproduktion
- Foderforbrug
- Ægkvalitet
- Kropsvægt
- Fjerdragt
- Trædepuder
- Dødelighed



Produktionsparametre

- Ægvægt – alle æg vejes holdvis hver onsdag
- Lægge-% – alle æg er optalt (man-ons-fre)
- Ægmasse produceret (vægt*antal)
- Redeæg og gulvæg er registreret
- Foderforbrug og kg foder/kg æg udregnes for 4-ugers perioder
 - I alt seks 4-ugers perioder i forsøget
- Grovfoderforbrug (2-ugers perioder)
- Ægkvalitets-analyser (4 gange)

Foderforbrug i 4-ugers periode

- Periode 1: 6. maj – 4. juni (uge 19-23)
- Periode 2: 4. juni – 2. juli (uge 23-27)
- Periode 3: 2 - 30. juli (uge 27-31)
- Periode 4: 30. juli - 27. august (uge 31-35)
- Periode 5: 27. august - 24. september (uge 35-39)
- Periode 6: 24. september – 29. oktober (uge 39-44)

Bilag A: Forsøgsdesign for projekt "Øko-protein"

Hus 6	Hus 5	Hus 4	Hus 3	Hus 2	Hus 1
Beh C	Beh A	Beh D	Beh A	Beh B	Beh D

Hus 7	Hus 8	Hus 9	Hus 10	Hus 11	Hus 12
Beh B	Beh D	Beh B	Beh C	Beh C	Beh A

Hver behandling er randomiseret med én gentagelse i hver blok (3 blokke ~ 3 farver)

Behandling A = Kontrolfoder A (Standard økologisk æglæggefoder)

Behandling B = Forsøgsfoder B med fermenterede hestebønner (Divine)

Behandling C = Forsøgsfoder C med ubehandlede hestebønner (Divine)

Behandling D = Forsøgsfoder D med ubehandlede hestebønner (Fuego)

Alle behandlinger tildeles majsensilage

Forsøgsfoder formuleret på basis af den kemiske sammensætning af hestebønner





Råvaresammensætning af æglæggefoder formulering af forsøgsblandinger

100% økologisk

- Sojabønner
- Rapsfrø
- **Lupin**
- Solsikke
- **Ærter**
- Quinoa
- Hampefrø
- **Hestebønner**
- Cerealier (bl.a nøgen havre)
- Fiskemel? Muslingemel?
- **Hvedeprotein, kartoffelprotein, majs gluten?**
- Andre?

Vegetabiliske protein kilder



Ingredient	Protein	Methionin
Soya beans	35-48	5-6
Lupine	30-45	2-4
Sunflower cake	38-40	6-8
Rape seed	23-25	4-5
Pea	23-26	2-3
Faba beans	22-24	3-4
Hemp	24-26	5-6
Quinoa	12-14	2-3
Sainfoin	28	9
Maize gluten	60-65	15-18
Potato protein	75-80	20-22

Protein: %DM. Methionine: g/kg DM

Fodersammensætning



Råvarer (%)	A	B	C	D
Hvede	50,10	37,00	40,00	40,00
Havre	10,00	-	1,26	-
Majs	5,95	-	-	-
Solsikkekage	5,85	10,00	10,00	10,00
Sojabønner	5,80	4,00	4,00	4,00
Sojakage	3,47	3,00	4,75	5,96
Rapskage	3,30	7,54	8,00	8,00
Triticale	-	-	6,00	6,00
Hestebønner, DivineF	-	24,00	-	-
Hestebønner, Divine	-	-	12,00	-
Hestebønner, Fuego	-	-	-	12,00
Fiskemel	3,60	2,76	2,20	2,20
Grøntpiller	2,00	2,00	2,00	2,00
Rapsolie	0,30	0,40	0,40	0,40
Calciumkarbonat	5,06	8,41	8,42	8,42
Kalkskaller	3,00	-	-	-
Monocalciumfosfat	-	0,05	0,11	0,09
Salt	0,10	0,25	0,16	0,16
Natriumbikarbonat	-	0,25	0,25	0,25
Cholinchlorid, 50%	0,04	0,04	0,04	0,04
Vitamin-mineralbl.	0,40	0,40	0,40	0,40
Roxazyme	0,01	0,01	0,01	0,01

Næringsstofindhold



Næringsstofindhold*	A	B	C	D
Protein (%)	17,8	18,7	18,9	19,0
Fedt (%)	4,9	4,9	5,0	5,1
Aske (%)	11,0	12,0	12,1	12,1
Methionin (g/kg)	3,3	3,2	3,2	3,2
Cystin (g/kg)	3,4	3,3	3,4	3,4
Lysin (g/kg)	7,7	9,2	9,4	9,6
Calcium (g/kg)	35,0	35,0	35,0	35,0
Fosfor (g/kg)	6,4	5,0	5,0	5,0
Stivelse (%)	-	33,3	31,8	31,5
Sukker (%)	-	3,3	3,3	3,1
Træstof (%)	5,1	5,4	5,7	5,6
MJ OE/kg	11,2	10,6	10,4	10,4

*Beregnet

Næringsstofindhold



Næringsstofindhold*	A	B	C	D
Protein (%)	18,7	20,2	20,4	20,3
Fedt (%)	5,4	5,0	5,0	4,6
Aske (%)	12,1	12,4	11,7	11,0
Methionin (g/kg)	3,5	3,3	3,4	3,2
Cystin (g/kg)	3,2	3,4	3,6	3,5
Lysin (g/kg)	8,3	9,0	9,5	9,1
Calcium (g/kg)	35,4	33,6	33,3	30,5
Fosfor (g/kg)	6,5	5,2	5,2	5,2
Stivelse (%)	36,2	33,0	31,8	32,7
Sukker (%)	3,2	3,5	3,7	3,7
Træstof (%)	5,0	6,3	6,7	6,6
MJ OE/kg**	11,2	10,8	10,7	10,7

*Analyseret

**Beregnet (EU-formel)

Græs på udearealet



Kemisk sammensætning af græs

Indhold	Grass8I	Grass8II	Grass23I	Grass23II
Tørstof	24,65	31,69	24,64	32,77
Protein	12,38	12,66	13,03	12,19
Methionin	0,22	0,21	0,23	0,21
Cystin	0,14	0,16	0,15	0,16
Lysin	0,65	0,64	0,70	0,62
Threonin	0,49	0,47	0,53	0,46
Fedt	2,12	1,95	2,42	1,90

% af tørstof. for aminosyrer: g/kg tørstof

Høne vægt (g)

■ Høne vægt

- Group A: 1266g, 1670g, 1835g, 1850g
- Group B: 1246g, 1685g, 1801g, 1835g
- Group C: 1268g, 1667g, 1791g, 1884g
- Group D: 1270g, 1690g, 1813g, 1819g

6. Maj (indsætning), 12. juni, 19. august, 23 oktober

- Alder ved indsætning: 17 uger

Fjerdragt og dødelighed

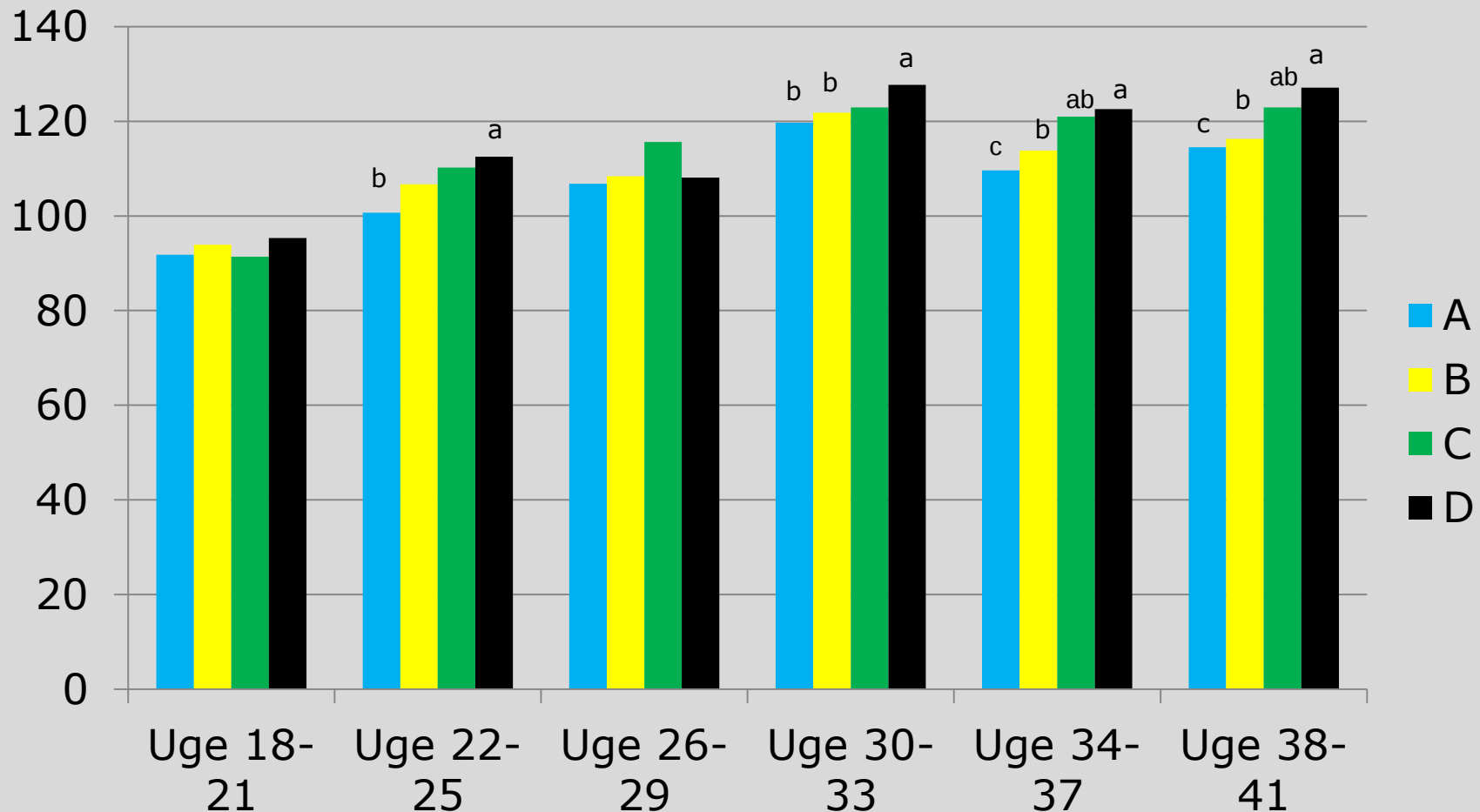
Dødelighed:

- Group A: 2,7%
- Group B: 4,0%
- Group C: 5,3%
- Group D: 4,0%

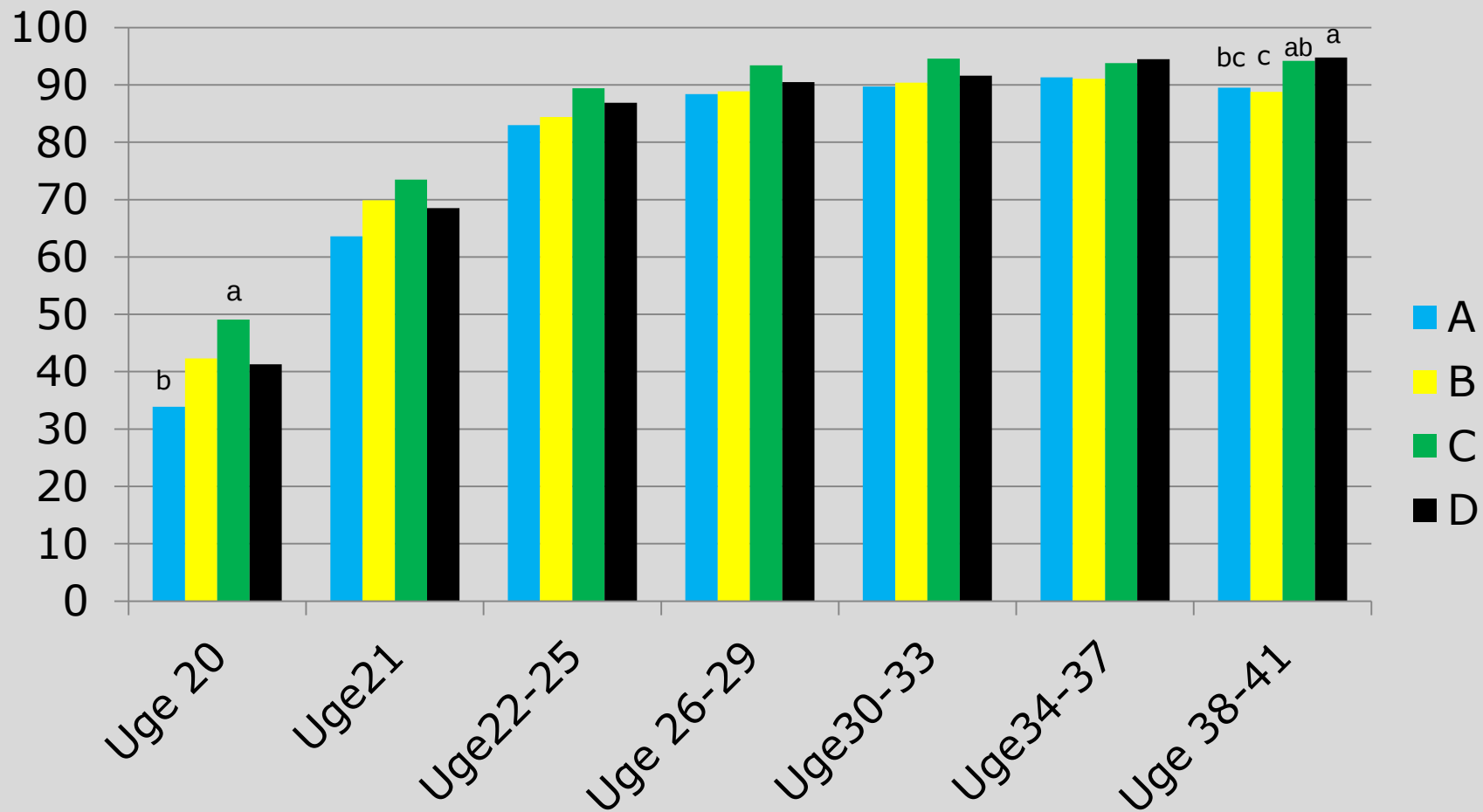
Fjerdragt flot igennem hele forsøget – ingen forskel mellem hold. Lidt tendens til slid på bryst hos enkelte høner ved sidste vejning i oktober

Meget fine trædepuder for alle hold

Foderforbrug g/h/d



Æglægnings%



Æg vægt (g)

Ægvægt gns hele perioden (22-41 uger):

- Group A: 59,5
- Group B: 58,3
- Group C: 58,5
- Group D: 58,4

Ægvægt for P6 (38-41 uger):

- Group A: 61,4
- Group B: 61,0
- Group C: 61,0
- Group D: 60,5

FCR (kg/kg)

Gns. hele perioden (22-41 uger):

- Group A: 2,10
- Group B: 2,20
- Group C: 2,18
- Group D: 2,24

For P6 (38-41 uger):

- Group A: 2,09
- Group B: 2,14
- Group C: 2,14
- Group D: 2,20

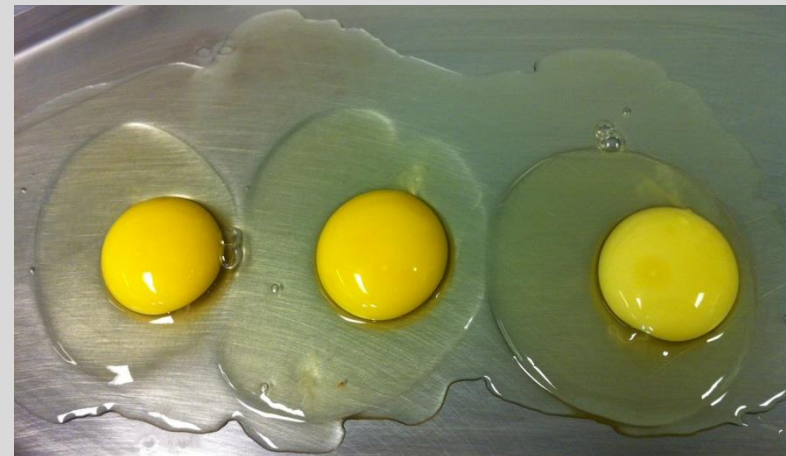
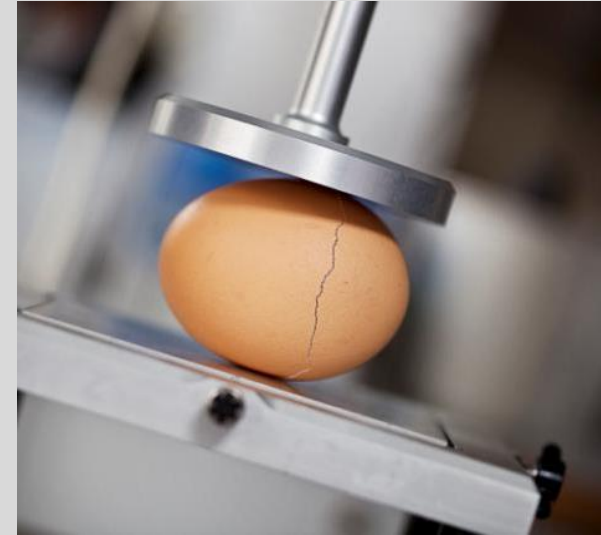
Ægkvalitet - analyseparametre

Ugentligt (25 gange):

- Antal æg - lægge-%
- Ægvægt
- Ægmasse produceret

4 gange (22, 27, 34 og 41 ugers hønealder) * 120 æg:

- Ægvægt
- Skalkvalitet
 - Skalstyrke (N), brudpunkt (μm), modulus ($\text{N} \cdot \mu\text{m}$)
- Æggeblomme
 - Farve (L^* , a^* , b^*)
 - Lyshed, rødlighed, gullighed
- Æggehvide
 - Tørstofindhold
 - pH



Resultater: ægkvalitetsparametre (n=120)



	A- kontrol	B – Divine	C - Divine	D - Fuego	F-test
Skal styrke, N	44.08	45.76	45.51	44.16	P=0.1976 NB
Skal elasticitet, μm	353	353	355	352	P=0.9587
Blomme-farve L*	61.80 b	63.15 a	62.95 a	62.32 ab	P=0.0028
Blomme-farve a*	3.92 a	1.66 b	1.36 b	2.00 b	P<0.001
Blomme-farve b*	51.89	51.83	51.50	51.31	P=0.7603
Æggehvide DM, %	12.86	12.82	12.89	12.95	P=0.7271
Æggehvide pH	9.14	9.15	9.14	9.13	P=0.5213

Resultater: effekt af hønealder (n=120)

	22 uger	27 uger	34 uger	41 uger	F-test
Æg vægt, g	49.70 d	56.66 c	60.66 b	61.88 a	P<0.001
Skal styrke, N	41.18 c	48.19 a	44.98 b	45.16 b	P<0.001
Skal elasticitet, μm	296 c	373 ab	364 b	381 a	P<0.001
Blomme-farve L*	61.47 c	63.86 a	62.91 b	61.99 c	P<0.001
Blomme-farve a*	5.67 a	1.13 b	1.27 b	0.87 b	P<0.001
Blomme-farve b*	51.96 b	53.93 a	50.71 bc	49.92 c	P<0.001
Æggeghvide DM, %	13.23 a	13.21 a	12.65 b	12.43 b	P<0.001
Æggeghvide pH	9.18 b	9.24 a	9.09 c	9.03 d	P<0.001

Konklusioner foreløbige

- Ud fra de opnåede resultater for de forskellige produktionsparametre er det muligt at formulere fuldfoderet med op til 12% hele, ubehandlede hestebønner af begge sorter Divine og Fuego, da foder fra behandling C og D gav meget fine produktionsresultater
- Produktionsresultater med fermenteret Divine (B) lå på linje med kontrolholdet (A)
- Foder med hestebønner påvirker nogle æg-kvalitetsparametre
- Ingen velfærdsmæssige problemer i forsøget

