Sunnylvenprosjektet:
Utprøving av geitrasen fransk alpin

HELGA KVAMSÅS[1] OG THOR BLICHFELDT[2]
TINE SA[1], Norsk Sau og Geit[2]

Innledning

I TINE sin strategi for geitmjølkproduksjon ligg det fast at ost, både brun og kvit, skal vere hovedprodukta frå norsk geitmjølk. Viktige forutsetningar for å lukkast med auka sal er råstoff av høg kvalitet og betre utnytting av proteinet i mjølka. Norsk geitmjølk har to hovudutfordringar når det gjeld kvalitet:

1. Høgt innhald av frie fettsyrer i mjølka
2. Dårleg ystbarhet ved produksjon av kvit geitost

Kaseingenvariantar hos geit

Ca 80 % av proteinet i geitmjølk består av kasein. Det er fire ulike kaseinprotein, alfa-S1-, beta-, alfa-S2-, og kappakasein. Den genetiske koden for dei 4 kaseinproteina finns på kromosom 6 og vert kalla CSN1S1, CSN2, CSN1S2 og CNS3. Alle 4 kaseingen viser genetisk variasjon. Variasjonen er særskilt stor i CSN1S1 som koder for alfa-S1-kasein. Dei ulike variantane (haplotypane) er vist å ha betydning for mjølkeproduksjonen på geit, både for innholdet av ulike tørrstoffkomponentar og for kvaliteten som råstoff til ost (Hayes *et al.* 2006).

I rasen norsk mjølkegeit er det påvist 10 ulike haplotypar av genet CSN1S1. Den vanlegaste haplotypen (genfrekvens 0,72) inneheld ein delesjon i Exon 12. Denne delesjonen er ikkje funne i andre raser. Norsk mjølkegeit kan også ha ein delesjon i Exon 9 (genfrekvens 0,06) som og er kjent i andre raser. Dei to haplotypane med delesjon resulterer i bortfall av produksjon av normalt alfa-S1-kasein i mjølka. Dei vert difor kalla nullvariantar.

Genfrekvensen av dei to nullvariantane er til saman 0,78. Fordeling av norske geiter m.o.t nullvariantane vil være om lag slik: ”Null*Null” 61 %, ”Ikke-null*Null” 34 % og ”Ikke-null*Ikke-null” 5 %.

I Frankrike har ein i mange år selektert mot nullvariantar, og fransk alpin vil difor ha langt høgare forekomst av ”Ikke-null*Ikke-null”.

Bakgrunn og målsetjing for Sunnylvenprosjektet

Ved TINE Vest sitt anlegg i Ørsta vert det produsert Snøfrisk kremost og Snøfrisk fast kvit geitost. Medlemmene i Sunnylven Bukkering i Stranda kommune leverer

om lag 1 mill. liter geitmjølk per år til anlegget. Dei har engasjert seg sterkt i arbeidet med å framskaffe eit betre råstoff og tok i 2007 initiativ overfor Norsk Sau og Geit og TINE, med framlegg om å prøve ut importert genmateriale for å undersøke om dette kunne gi eit vesentleg bidrag til kvalitetsheving på råstoffet.

Målet med prosjektet var å krysse inn rasen fransk alpin i norsk mjølkegeit, og gjennom det undersøke kva rasen fransk alpin og redusert frekvens av nullvariantar av CSN1S1-genet betyr for:

a) Kvaliteten av geitemjølka brukt som råstoff til kvit geitost
b) Endring i andre viktige eigenskapar hos norsk mjølkegeit

Materiale og metode

I Sunnylvenprosjektet vart det gjennomført import av 500 sæddoser frå 15 bukkar av rasen fransk alpin. Kriterium for utval av bukkar var i hovudsak høg produksjon av protein. Genstatus var ukjent då sæden vart importert og brukt. Seinare genanalyse viste at 14 bukker var ”Ikke-null*Ikke-null”, og ein var ”Ikke-null*Null”.

Åtte besetningar i ringen deltok i prosjektet. I tillegg til fransk alpin vart det brukt norske seminbukkar, ringens elitebukkar og prøvebukkar. Fordelinga mellom norske og franske bukkar var tilfeldig slik at mormaterialet skulle verte det same. Påsett av døtre vart i stor grad bestemt kort tid etter fødsel. Ved 1-4 måneders alder vart alle påsettgeiter gentesta.

Alle påsette geiter med kjent genstatus, som kjea som åring og hadde minst ei mjølkemåling med laboratorieanalyse, vart inkludert i forsøket (Tabell 1). Data frå Geitkontrollen januar 2008 – oktober 2009 vart brukt i analysene. Produksjons-dataene vart analysert i en modell som inkluderte fars rase, kaseingenstatus, besetning, laktasjonsnr, laktasjonsmånad og kalendermånad.

Tabell 1. Antall geiter som inngår i analysenene av mjølkeproduksjonen

	Kaseingenstatus							
	Null		**Ikke null**		**Ikke-null**			
Fars rase	**Null**		**Null**		**Ikke-null**		**Sum**	
Fransk	8	6 %	92	66 %	40	29 %	140	100 %
Norsk	95	56 %	53	31 %	23	13 %	171	100 %
Sum	103	33 %	145	47 %	63	20 %	311	100 %

Resultat og diskusjon

Resultat for mjølkeproduksjon og mjølkekvalitet avhengig av fars rase er vist i tabell 2. Geitene med fransk far er betre enn geitene med norsk far på alle

produksjonsparameter. Tørrstoffproduksjonen aukar vesentleg, 322 mot 283 gram per dag. Noko av auken kan tilskrivast heterosis. Det er sannsynleg at skilnaden vert noko mindre hvis fransk alpin vert utbreidd i norsk geitehald.

Frie fettsyrer aukar fra 0,97 med fransk far til 1,09 med norsk far (p=0,06).

Tabell 2. Effekt av fars rase på mjølkeproduksjon og mjølkekvalitet

	Far			
Produksjonsparameter	**Fransk**	**Norsk**	**Differanse**	**P**
Mjølkemengde, kg/dag	2,67	2,42	0,25	<0,0001
Sum tørrstoff %	12,16	11,81	0,35	<0,0001
Protein %	3,26	3,17	0,09	<0,0001
Laktose %	4,44	4,38	0,06	<0,0001
Fett %	4,46	4,26	0,19	<0,0001
Sum tørrstoff, g/dag	322	283	39	<0,0001
Protein, g/dag	86	76	10	<0,0001
Laktose, g/dag	119	106	13	<0,0001
Fett, g/dag	117	101	16	<0,0001
Frie fettsyrer	0,97	1,09	- 0,12	0,06

Resultat for mjølkeproduksjon og mjølkekvalitet avhengig av geitene sin kaseingenstatus er vist i tabell 3. Endring i kaseingenstatus frå ”Null*Null” til ”Ikke-null*Ikke-null”gir vesentleg auke i tørrstoffinnholdet i mjølka, størst for fettprosenten. Men mjølkemengde per dag går ned, slik at tørrstoffproduksjonen per dag ikkje er påverka av kaseingenstatus.

Tabell 3. Effekt av geitas kaseingenstatus på mjølkeproduksjon og mjølkekvalitet

	Kaseingenstatus			**Differense**	
Produksjons-parameter	**Null Null**	**Ikke null Null**	**Ikke-null Ikke-null**	**Null*Null Ikke-n*Ikke-n**	**P**
Mj.mengde, kg/dag	2,61	2,49	2,53	0,08	0,06
Sum tørrstoff %	11,76	12,01	12,18	-0,43	<0,0001
Protein %	3,16	3,22	3,27	-0,11	<0,0001
Laktose %	4,37	4,41	4,45	-0,08	<0,0001
Fett %	4,23	4,39	4,47	-0,24	0,0003
Sum tørrstoff, g/dag	304	297	306	-2	0,68
Protein, g/dag	81	79	82	-1	0,66
Laktose, g/dag	114	110	113	1	0,50
Fett, g/dag	109	107	111	-3	0,22
Frie fettsyrer	1,39	0,84	0,86	-0,53	<0,0001

Innhaldet av frie fettsyrer i mjølka viser ein betydeleg nedgang ved endring av genstatus frå ”Null*Null” til ”Ikke-null*Null” (1,39 vs 0,84). Det er ikkje skilnad på geiter med ”Ikke-null*Null” og geiter med ”Ikke-null*Ikke-null”, slik at ein funksjonell kopi av CSN1S1-genet ser ut til å være tilstrekkelig til å gi eit lågt innhold av frie fettsyrer.

Tabell 4 viser jurpoeng for 187 geiter i første laktasjon bedømt av ein kåringsdommer, og for 205 geiter bedømt i andre laktasjon bedømt av geitehaldaren sjøl. I første laktasjon låg halvkrysningane 0,5 poeng under dei norske geitene. I andre laktasjon er skilnaden mellom rase langt mindre. Dette kan anten skuldast at dei dårlegaste geitene m.o.t. jur er sjalta ut og det er gått ut flest med fransk far, eller at geitehaldarane dømmer annleis enn kåringsdommaren.

Tabell 4. Gjennomsnittlig jurpoeng i første og andre laktasjon

	Fars rase			
Laktasjon	**Fransk**	**Norsk**	**Diff**	**P**
Første	6,14	6,63	-0,49	0,02
Andre	6,43	6,53	-0,10	0,61

Når det gjeld andre brukseigenskapar som beinkvalitet, hårlag, lynne, gir geitehaldarane uttrykk for at halvkrysningane ikkje skiller seg ut på særskilt måte i høve til dei norske geitene. Halvkrysninane er meir høgstilte og noko større enn dei norske geitene.

Konklusjon

Ved innkryssing av fransk alpin i norsk mjølkegeit har ein oppnådd høgare yting og høgare tørrstoffproduksjon hos halvt franske geiter. Noko av skilnaden kan skuldast heterosis. Brukseigenskapar hos halvkrysningane skiller seg lite frå dei norske, bortsett frå jur, der jurdømming i første laktasjon indikerer litt dårlegare kvalitet på jur hos krysningsdyra.

Endring av kaseingenstatus frå Null*Null til Ikke-null*Ikke-null gir høgare tørrstoffprosent i mjølka, men mjølkemengde går ned, slik at tørrstoffproduksjon per dag ikkje er påverka av kaseingenstatus. Innhaldet av frie fettsyrer i mjølka viser ein betydeleg nedgang for både heterozygote og homozygote Ikke-null- geiter.

Referanser

Hayes, B., Hagesæther, N., Ådnøy, T., Pellerud, G., Berg P. R.. og Lien, S., 2006. Effects on Production Traits of Haplotypes Among Casein Genes in Norwegian Goats and Evidence for a Site of Preferential Recombination. Genetics 174: 455–464.