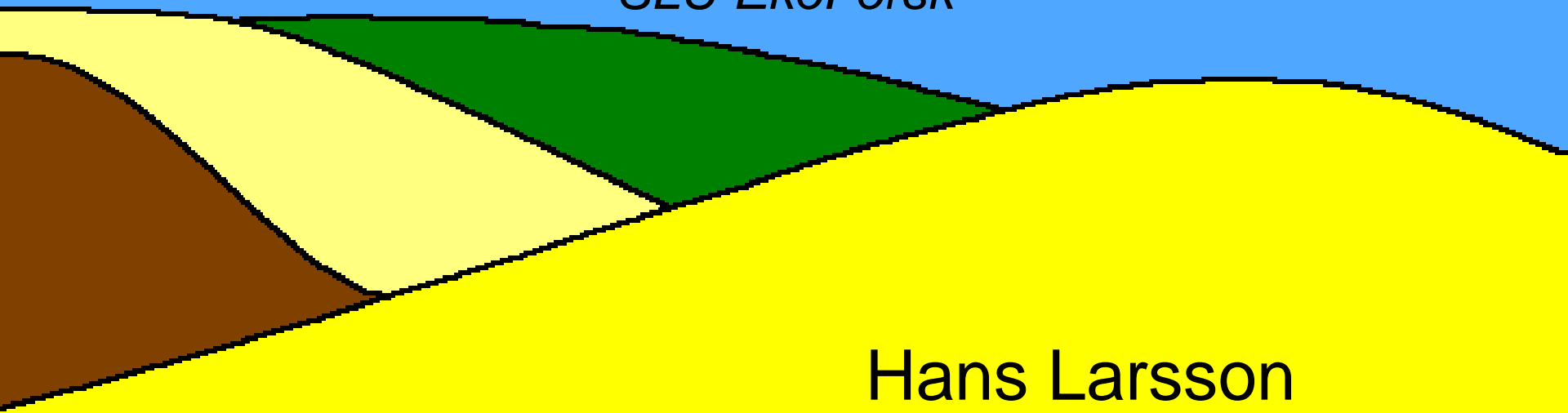


Ekologisk odling av gamla stråsådessorter - avkastning och kvalitet

Eva Johansson

Växtens produktkvalitet, Växtförädling, SLU, Alnarp

SLU EkoForsk



Hans Larsson

Ramune Kuktaite

Marie Olsson

Abrar Hussain

Lokalt anpassade stråsädessorter

- 3 år, 2011-2013
- 4 platser Alnarp, Gotland, Ekhaga, Krusenberg
- 25 vårvetesorter och 25 höstvetesorter

Stråsädestyper som ingår

- **Vår**
- Råg
- Emmervete
- Speltvete från Sverige
- Lantvetesorter
- Tidiga vetesorter
- Lantkornsorter
- Naket korn
- Tididga kornsorter
- 6-rads korn
- Lanthavresorter
- Nakenhavre
- Tidigar havresorter
- Svarthavre
- Selektioner av vete

- **Höst**
- Råg
- T. monococcum
- T.turgidum
- Emmervete
- Speltvete från Tyskland
- Speltvete från Sverige
- Lantvetesorter
- Tidiga sorter från Sverige
- Selektioner

- Lokalanpassade spannmålssorter, vår Gotland
- **A Jusso**
- **B Virma**
- **C Ella**
- **D Diamant brun**
- **E Engelbrekt**
- F Orion
- G Argus
- H Blenda
- I Rika
- J Naken havre
- K Naken havre
- L Naket korn 2rads
- M Naket korn 6rads
- N lantvete Dalarna 15
- O Prins
- P Atle
- Q Gotlandskorn
- R Gullkorn
- S Våremmer
- T Sommarhavre Gotland
- U Ur Gotland
- V Lantvete Öland
- X Vårspelt Gotland
- Y Vårspelt Gotland
- Z Vårspelt Gotland

- Lokalanpassade spannmålssorter, höst Gotland
- **A Höstråg**
- **B T.monococcum**
- **C Svart emmer**
- **D Speltvete Gotland**
- **E Oberkulmer spelt**
- F Robur
- G Borstvete Gotland
- H Holger brun
- **I Holger**
- J Jacoby
- **K Aros**
- L Walde
- M Svale
- **N Odin**
- O erbe
- P Olympia
- Q Red Prolific
- R Stava
- S Rauweizen
- T Lv Gotland
- U Krachi
- V Sort 5113
- W Ertus
- X Lv Halland
- Y Banco

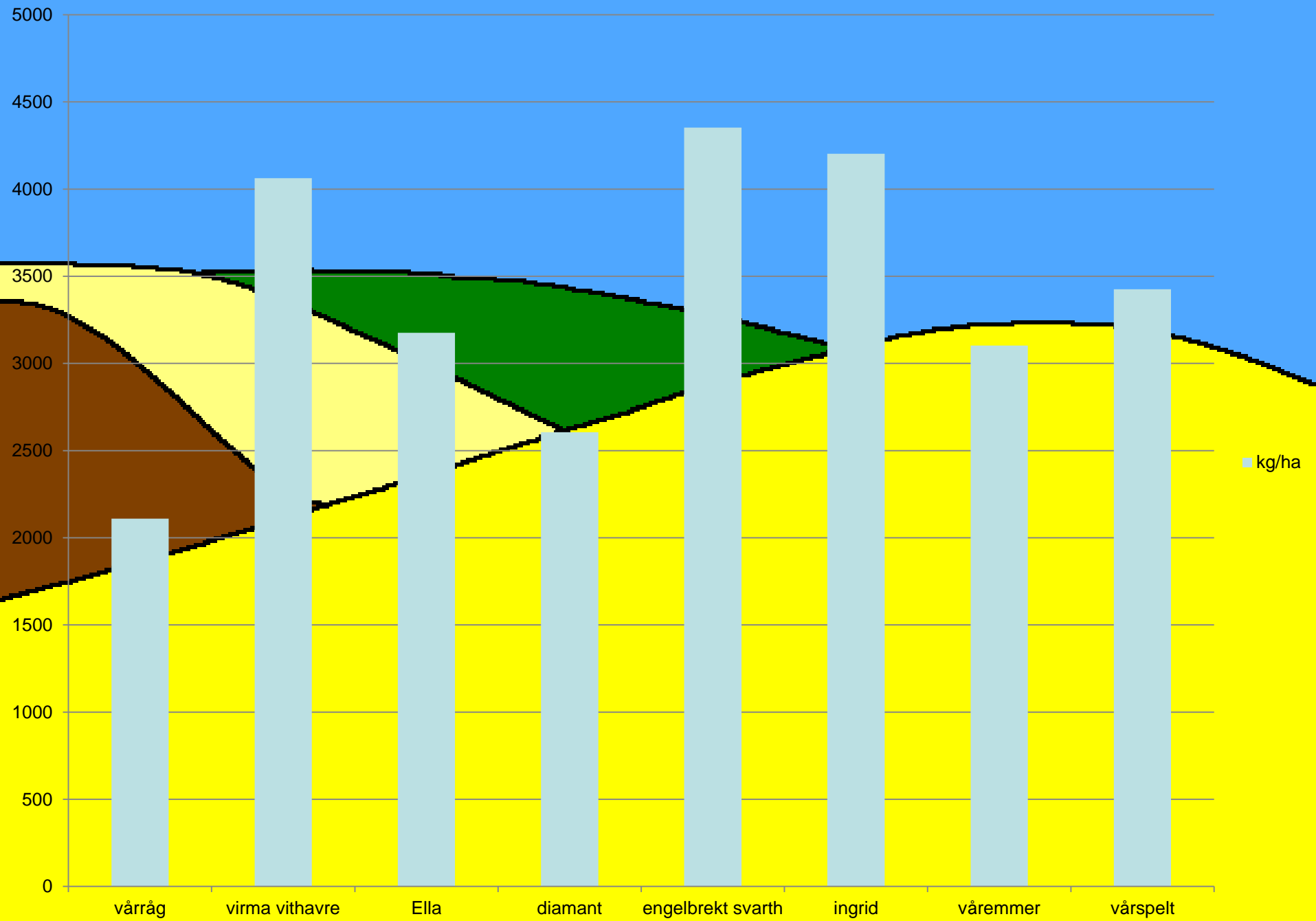
Analyser

- Avkastning
- Strållängd
- Sjukdomar, ogräs
- Proteininnehåll
- Tusenkornvikt
- Essentiella aminosyror
- Tungmetaller
- Tokoferoler
- Carotenoider
- Bakningskvalitet

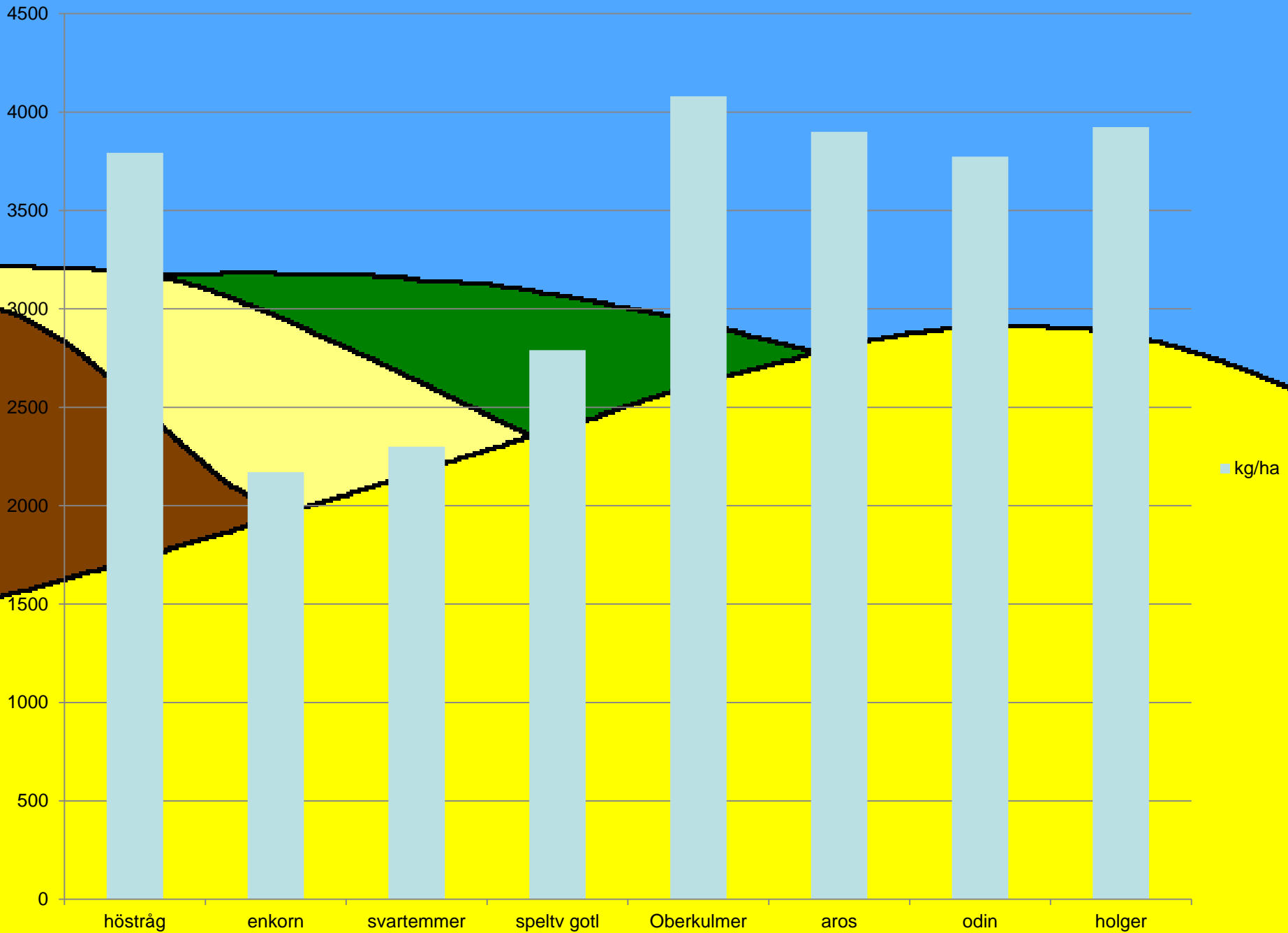
Medelavkasningsnivå

	Winter	Spring
Alnarp	3410	3730
Ekhaga	4480	3300
Krusenberg	1330	1700
Gotland	2230	3150

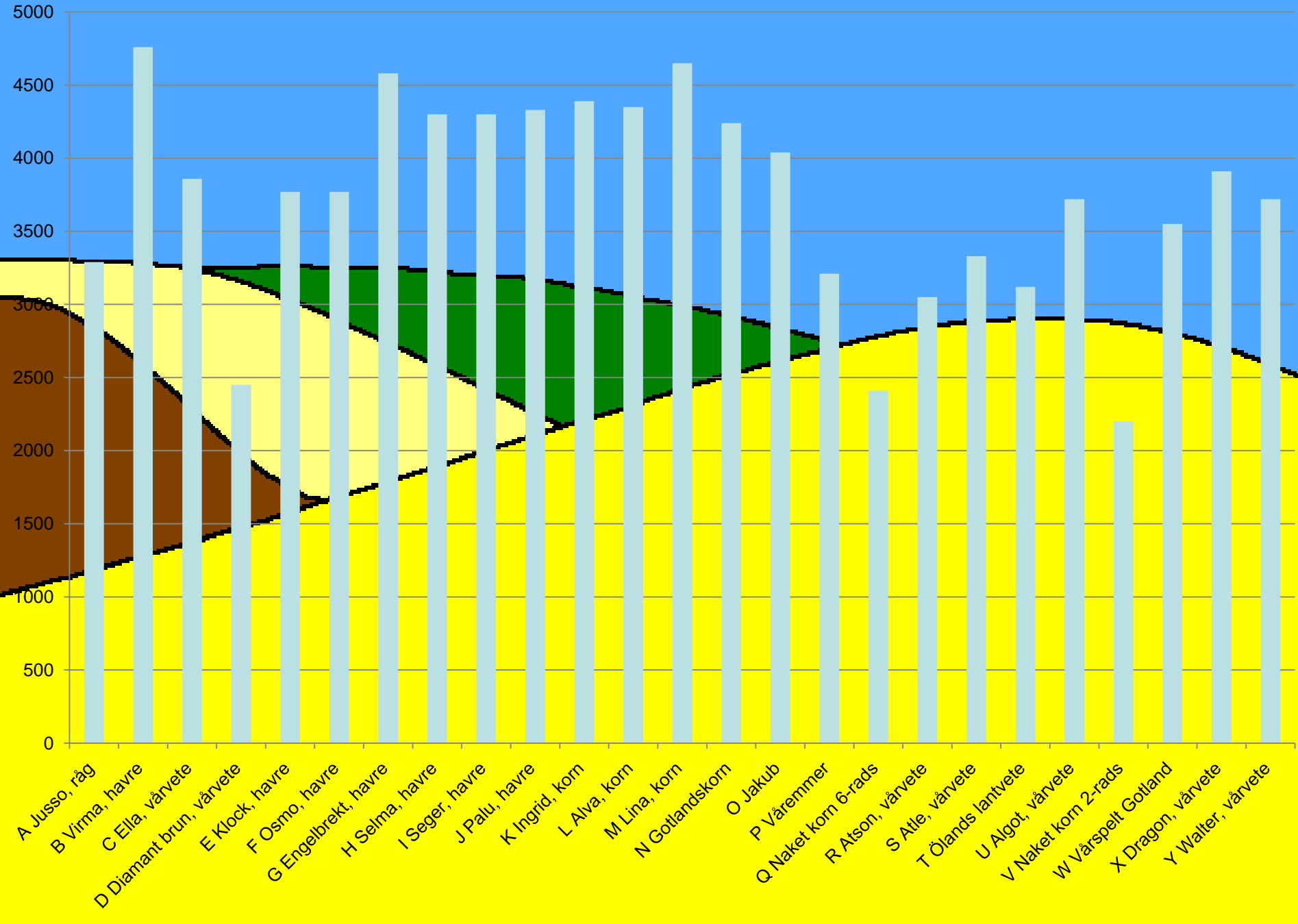
3 vårförsök 2012



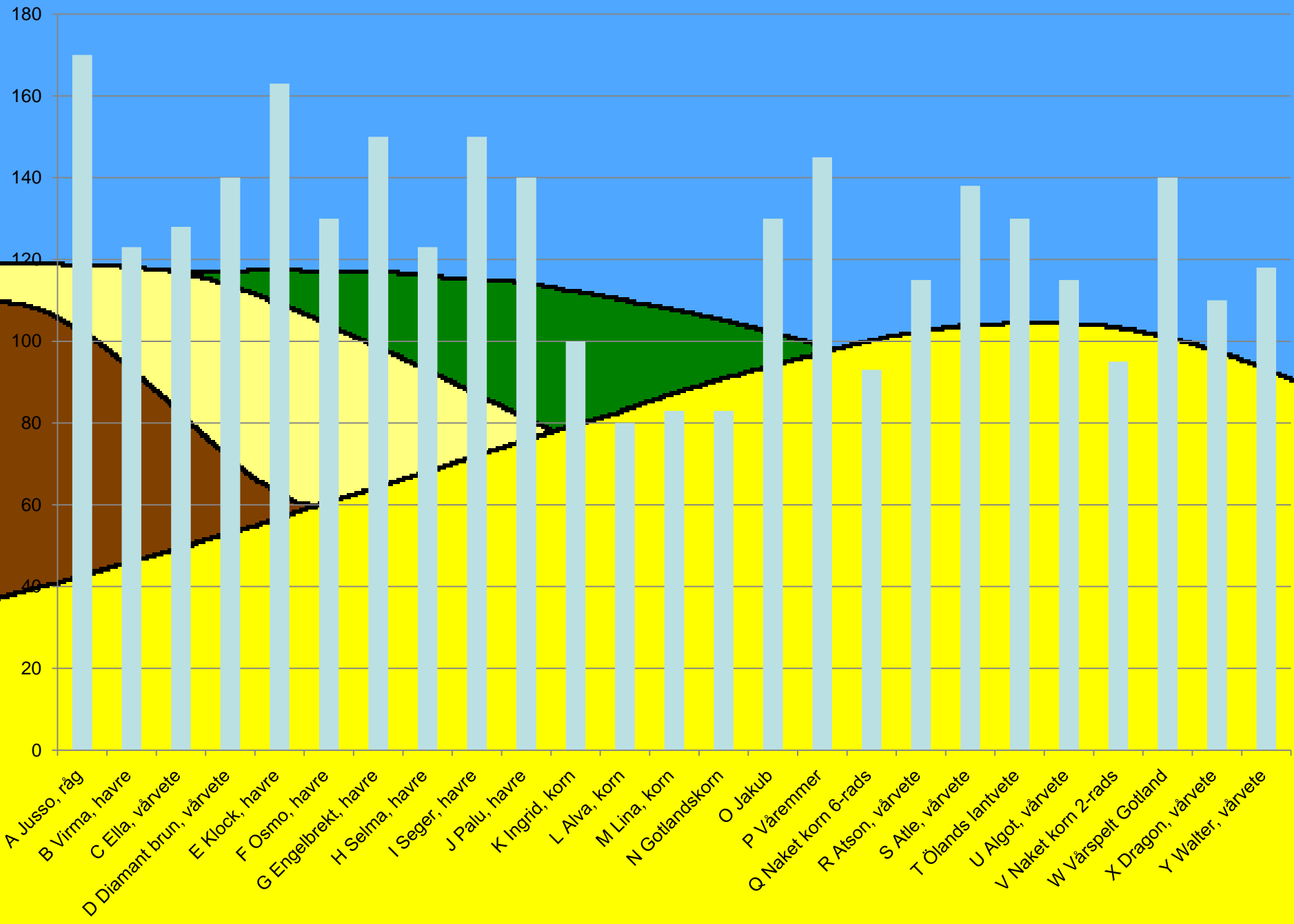
3 höstförsök 2012



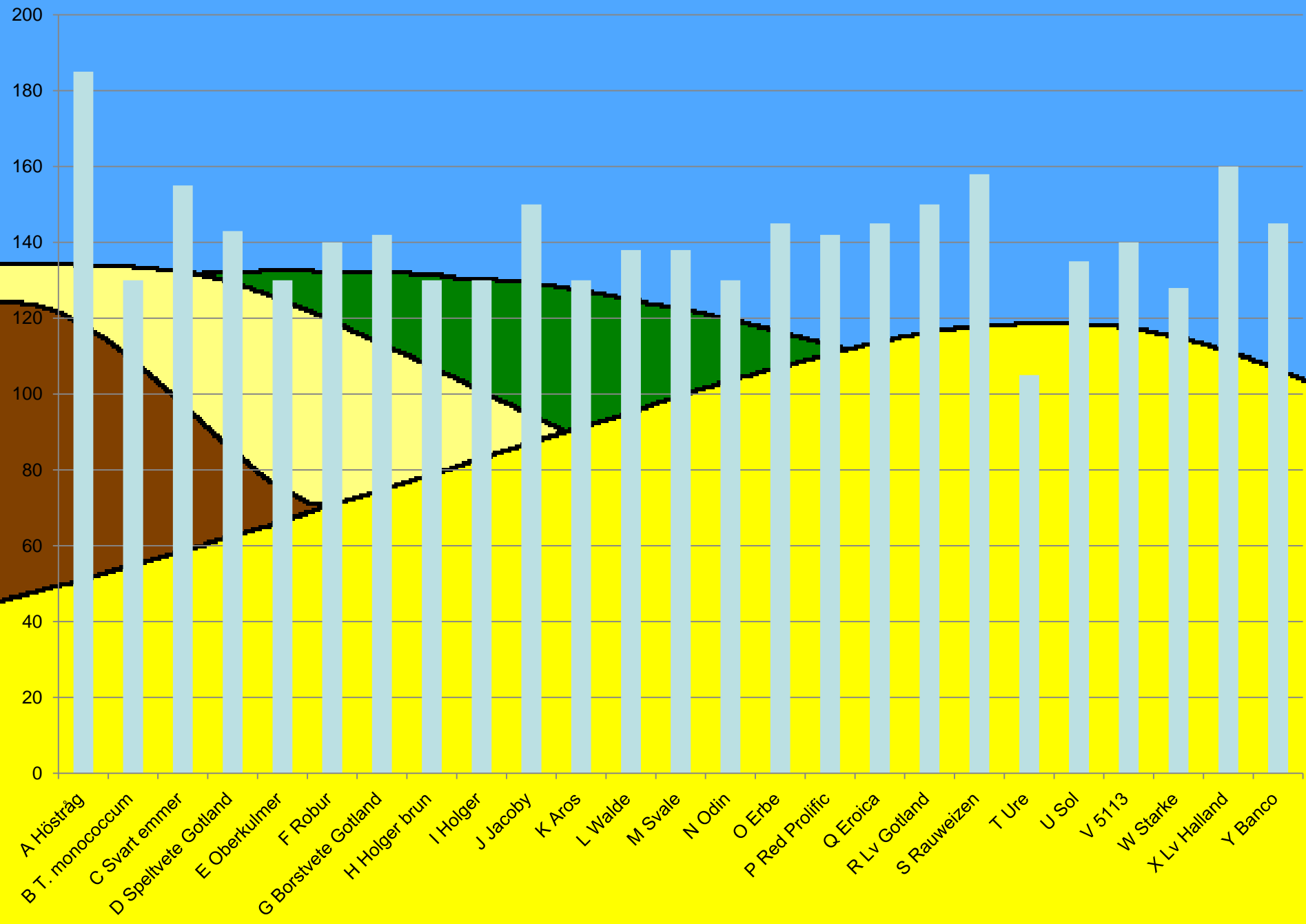
Alnarp yield kg/ha, vårsorter



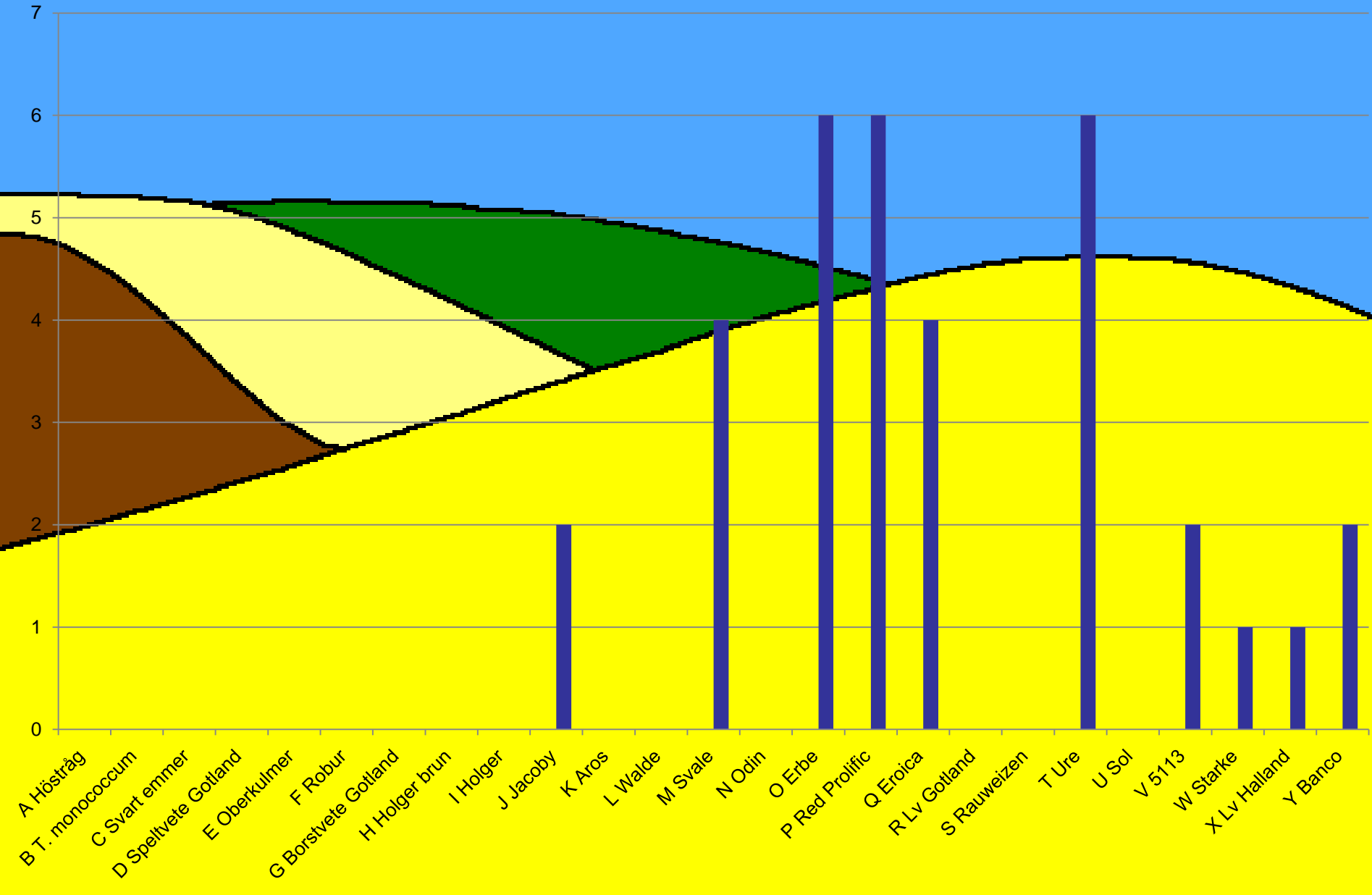
Alnarp Straw length, vårsorter



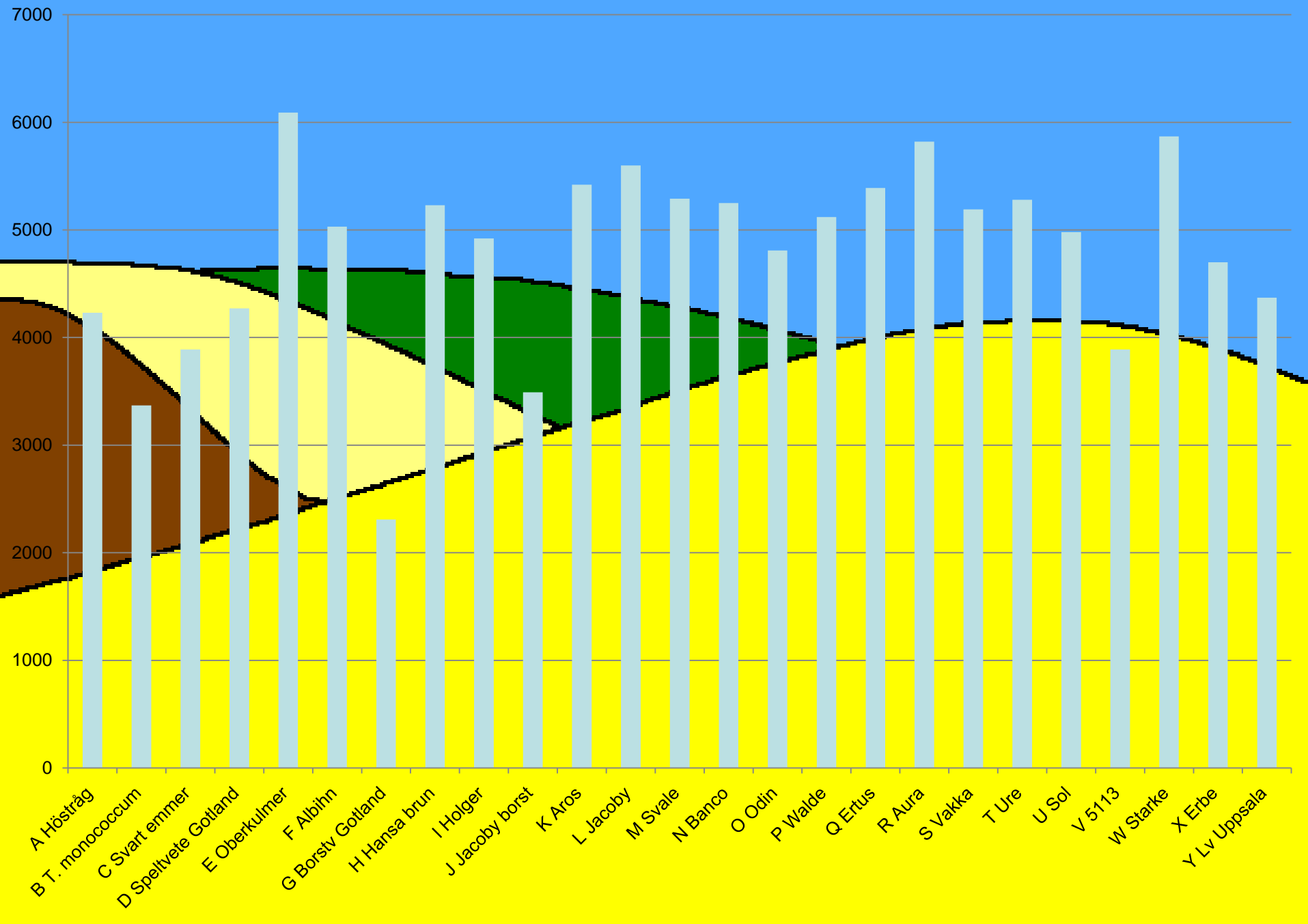
Alnarp Straw length, höstsorter



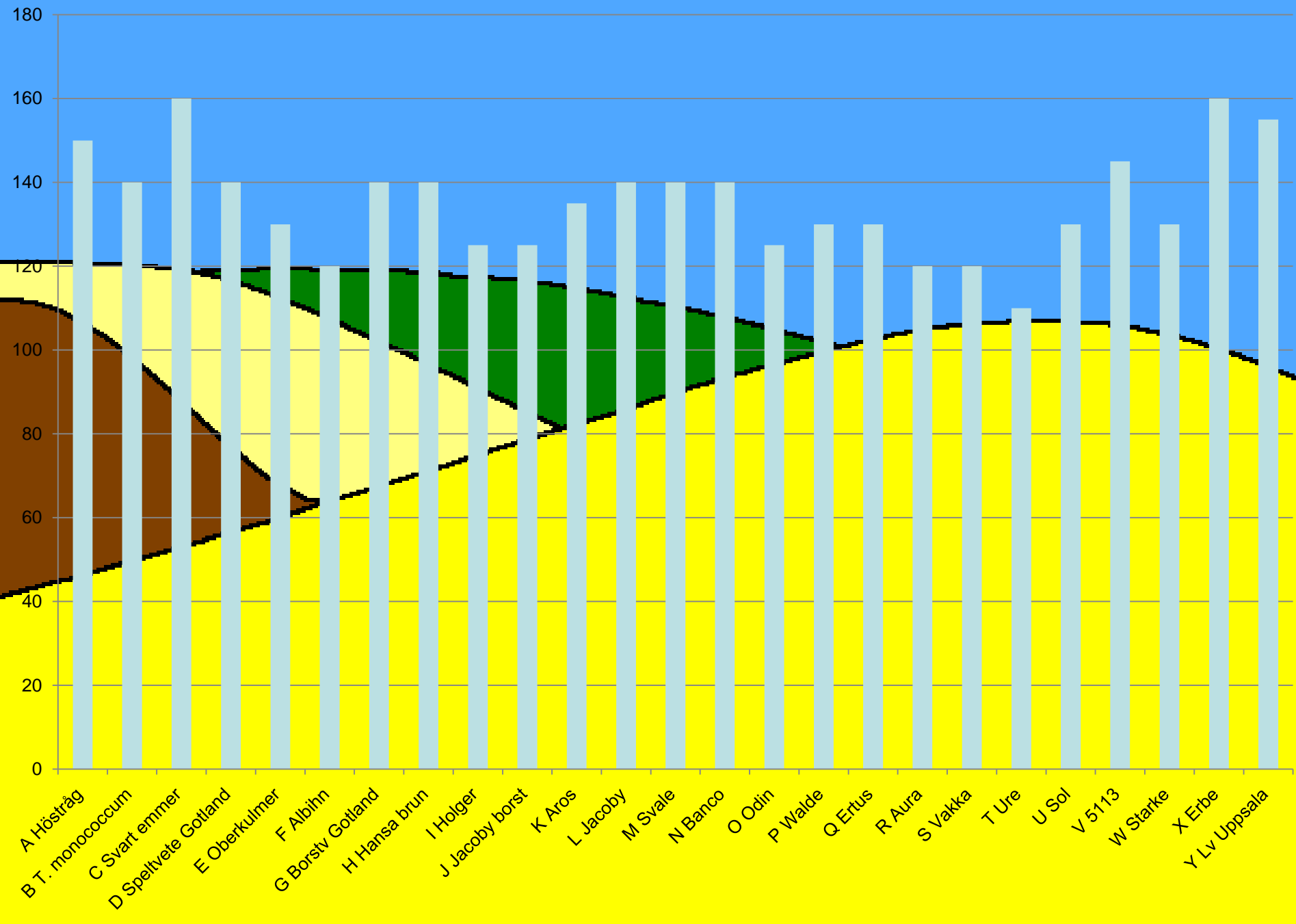
Gulrost Alnarp, höstsorter



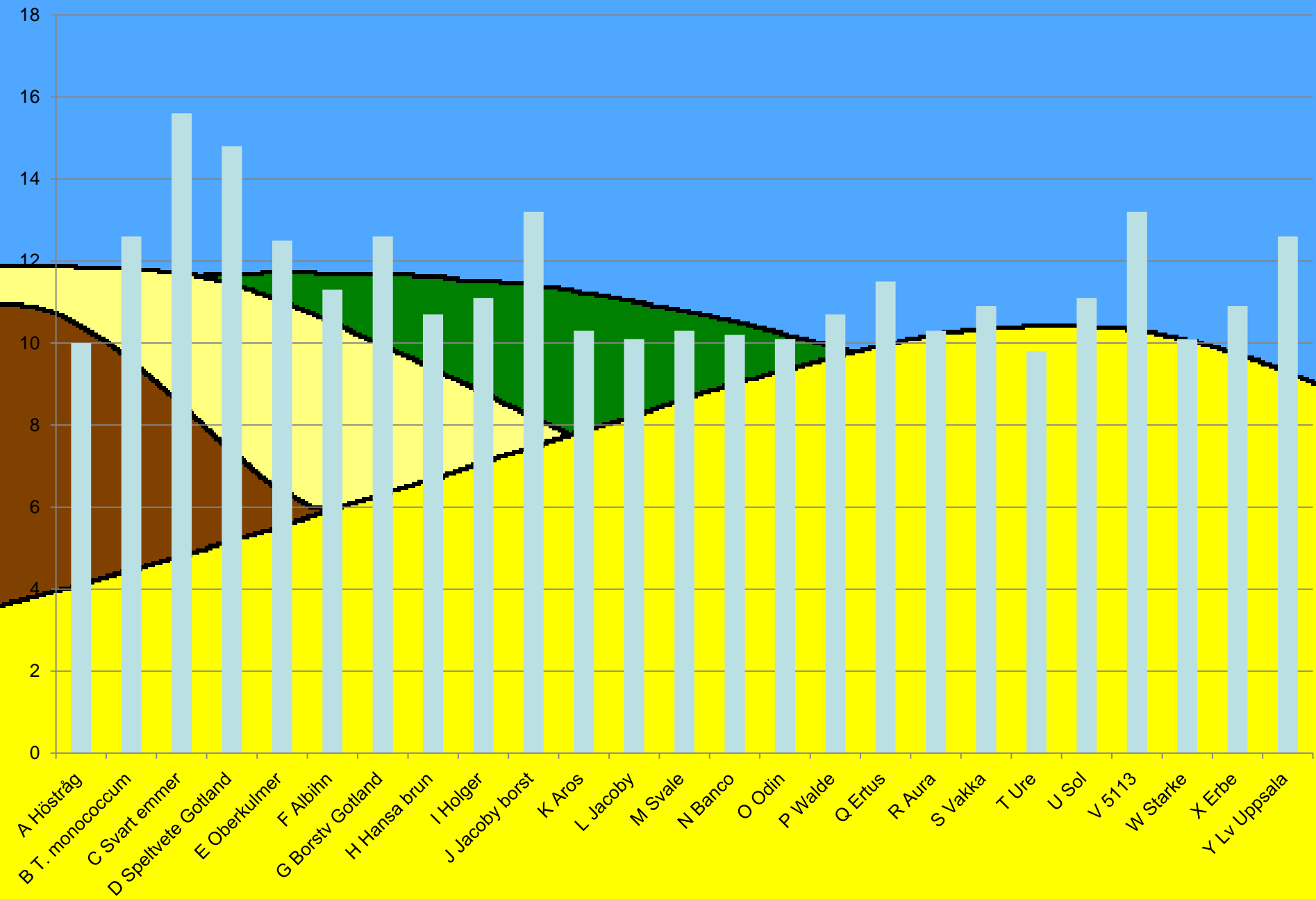
Ekhaga yield kg/ha, höstsorter



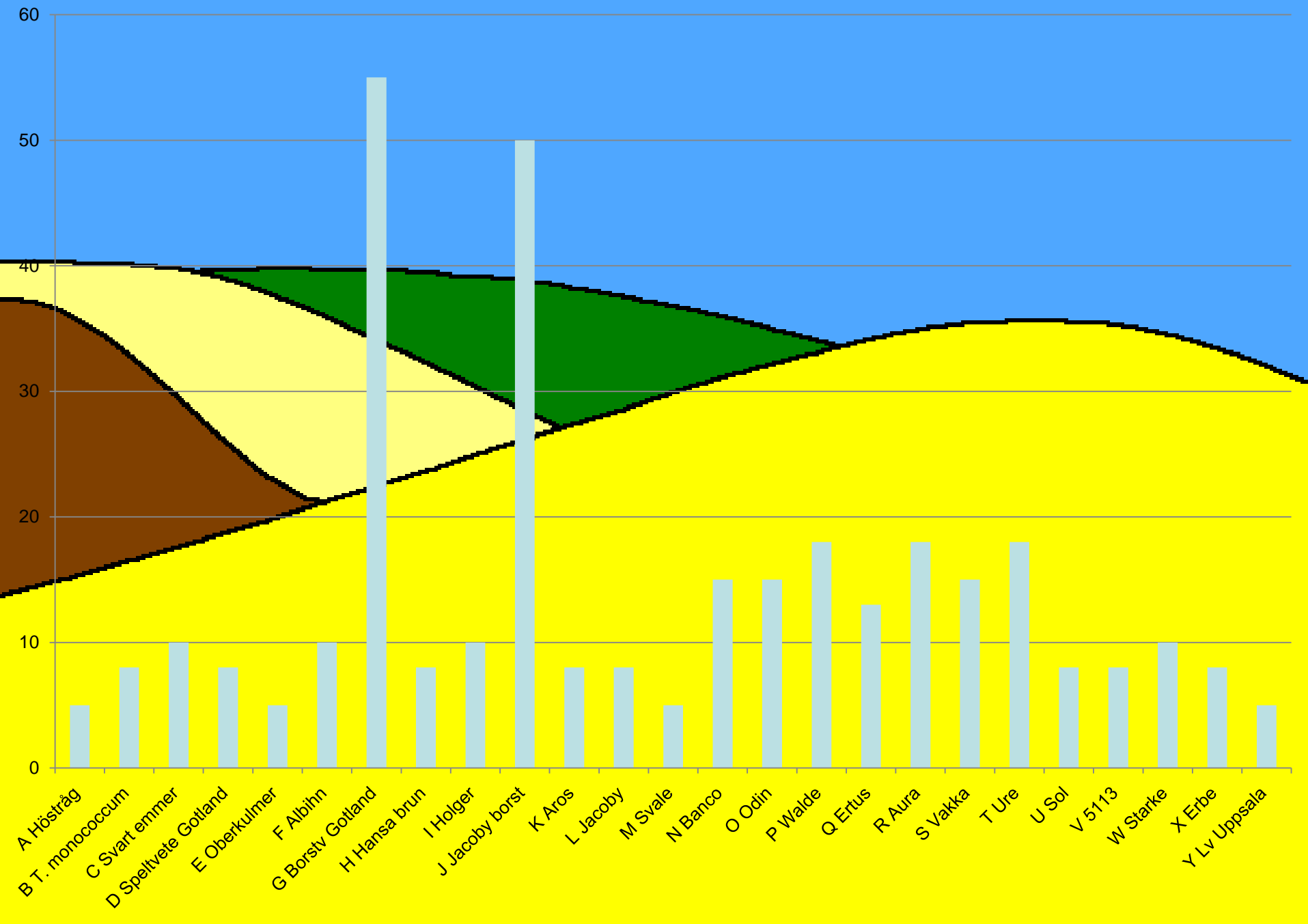
Ekhaga straw length, 2012, höstsorter



Ekhaga protein%, 2012, höstsorter



Ekhaga Weeds % cover, 2012, höstsorter



Analyser gamla sorter

- Analyser från Alnarp, Gotland, Uppsala och Bohuslän
- Materialet indelat i grupper: speltvete, primitiva (enkorn, emmer), lantsorter, gamla sorter (1900-1960), nyare sorter efter 1970, selektioner
- Totalt 630 analyser

Mineralanalyser

		B	Cu	Se	Fe	Mg	Zn	Ca	Mn	Mo	P	S	K
Selections	n = 32	1.59 c	5.27 b	0.18 a	35.8 abc	1,330 a	41.6 b	358 b	23.7 a	2.58 a	4,670 a	1,310 ab	4,050 b
Old cultivars	n = 191	1.90 bc	5.10 b	0.10 b	39.4 a	1,220 c	38.1 bc	390 a	24.2 a	1.53 b	3,890 d	1,260 bc	3,980 b
Primitive	n = 32	2.41 a	5.75 a	0.11 b	32.2 c	1,300 ab	45.6 a	383 ab	17.6 c	1.36 b	4,540 a	1,350 a	4,670 a
Spelt	n = 103	1.95 bc	5.50 ab	0.10 b	38.0 ab	1,280 abc	39.2 bc	327 c	20.0 bc	1.75 b	4,280 b	1,360 a	4,150 b
Landraces	n = 107	2.10 ab	5.33 b	0.09 b	38.5 ab	1,290 ab	38.1 bc	408 a	22.7 ab	1.66 b	4,130 bc	1,300 abc	4,000 b
Cultivars	n = 28	1.59 c	4.49 c	0.11 b	33.3 bc	1,240 bc	36.2 c	388 a	23.3 ab	2.23 a	4,020 dc	1,230 c	4,070 b

	Cu	Se	Fe	Mg	Zn
Selektioner	5.27	0,18	35,8	1330	41,6
Gamla sorter	5.1	0,1	39,4	1223	38,1
primitiva	5.75	0,11	32,2	1300	45,7
Spelt	5.5	0,1	38	1277	39,2
Lantsorter	5.33	0,09	38,5	1286	38,1
Sorterefter1970	4.49	0,11	33,4	1245	36,3

- Lant vete Gotland, *Triticum monococcum*,
- *T. dicoccum*, Lv. Dal, Olands Urval, *T. Polonicum*, APU and Schweiz

Jämförelse mineraler med andra studier

Present	Spiegel et al., Graham et al.,	Zhao et al.,	Kirchmann et al.,	Fan et al.,	Ryan et al.,		
B	1.96	0.69	n.a	n.a	n.a	2.3	
Cu	5.26	3.9	n.a	3.51	4	3.3	n.a
Se	0.11	n.a	0.09	0.03	n.a	n.a	n.a
Fe	37.9	31	38.2	30.3	30.4	18	37.2
Mg	1,261	1,208	n.a	n.a	1,015	630	1,130
Zn	38.9	23.9	21.4	27.3	27.4	25	35.0
Ca	378	284	n.a	n.a	n.a	420	416
Mn	22.5	36.9	n.a	33.3	n.a	41	44.7
Mo	1.71	0.81	n.a	1.19	n.a	n.a	n.a
P	4,124	3,293	n.a	n.a	n.a	2,800	3,380
S	1,298	n.a	n.a	n.a	n.a	1,400	1,670
K	4,075	3,289	n.a	n.a	n.a	4,000	3,600

Generellt höga värden i ekologisk odling i Sverige

Mineraler – innehåll vs behov

	Present study	Recommended intake (mg/day) according to DGE 2001 [25]	Percentage of recommended intake from flour consumption 200 g/person/day
B	1.96	1	39
Cu	5.26	1.5	70
Se	0.11	0.03–0.07	31–73
Fe	37.9	10	76
Mg	1,261	300–350	72–84
Zn	38.9	10	78
Ca	378	1,000	8
Mn	22.5	5	90
Mo	1.71	0.05–0.1	>100
P	4,124	700	>100
S	1,298	850–1,500	17–30
K	4,075	2,000	41

Stora delar av dagsbehovet fås från 200 g cerealier per dag

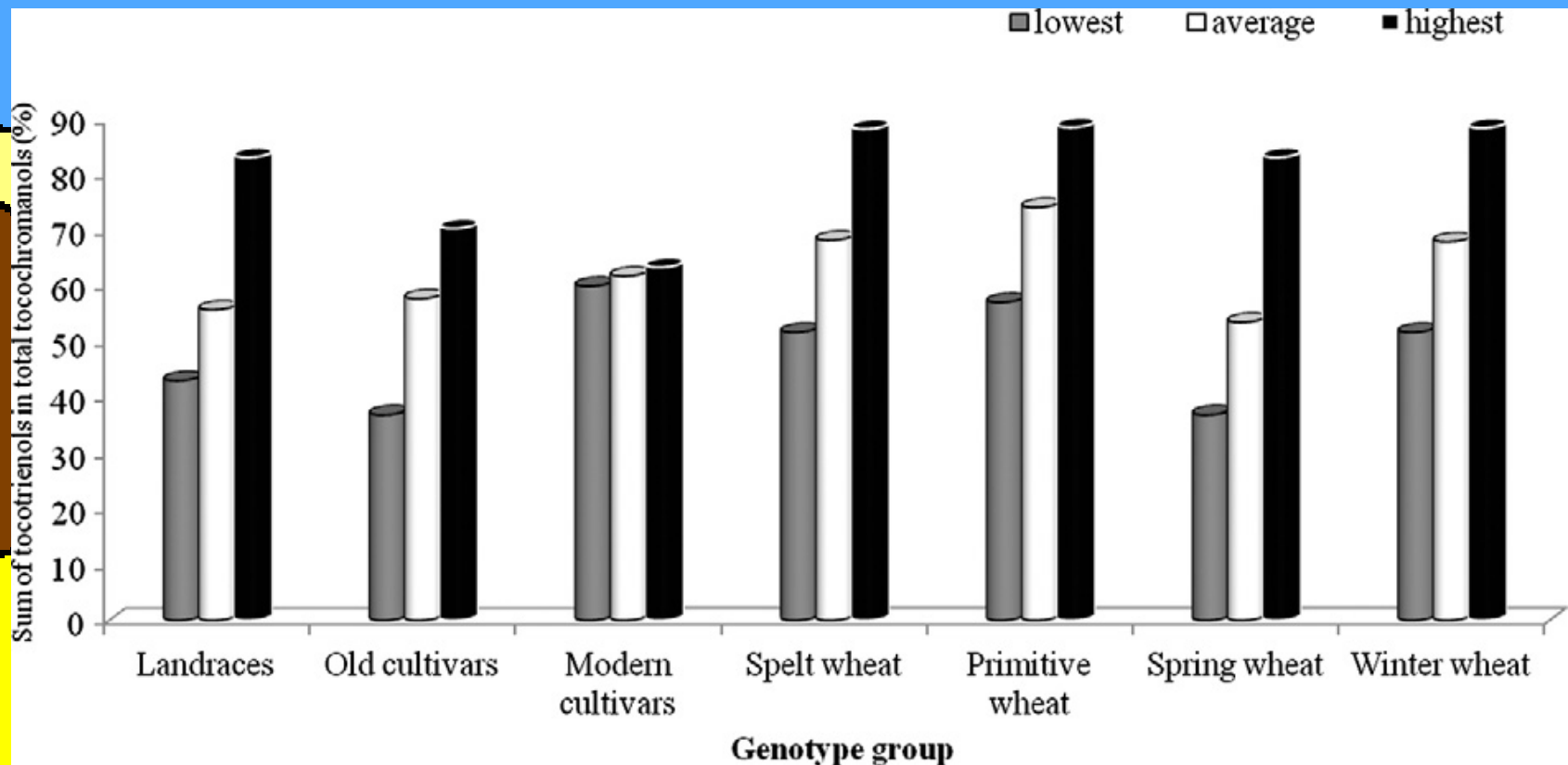
Tungmetaller och högsta tillåtna värden

	Cd mg/Kg	Hg mg/Kg	Pb mg/Kg
Maximum permitted	0.2	0.003b	0.2
Selections	0.10	0.001	0.02
Old cultivars	0.10	0.004	0.04
Primitive	0.05	0.002	0.03
Spelt	0.12	0.002	0.04
Landraces	0.11	0.002	0.02
Cultivars	0.07	0.001	0.01

Få linjer ligger över maximalt tillåtna värden för tungmetaller

Tokoferoler

Tokotrienol/Tokokromanol



Vitamin E aktivitet i förhållande till behov

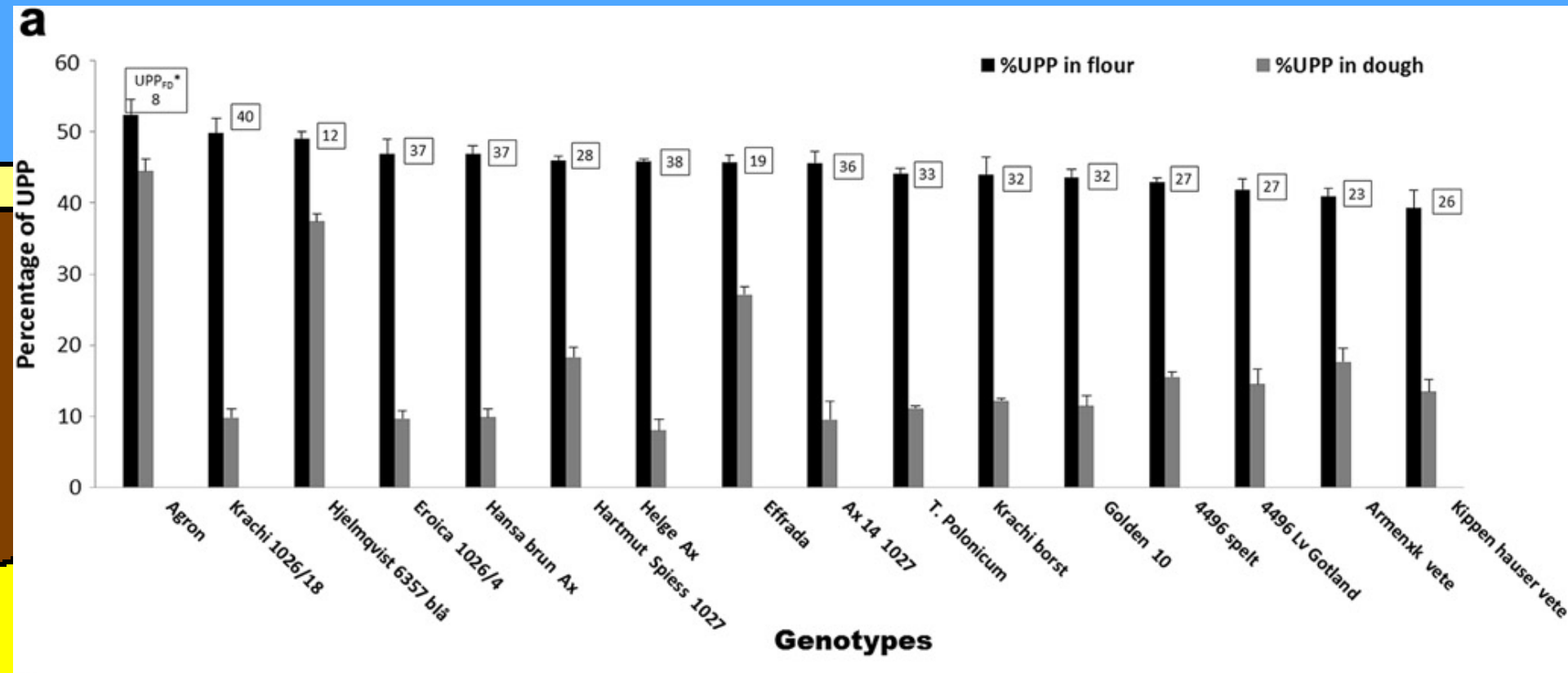
Genotypic group	Vitamin E activity (mg/kg)	Recommended daily intake (mg)	Percentage of recommended vitamin E from 200 g of wheat flour (%)
Landraces	12.3a	10	24.6
Old cultivars	10.8a	10	21.6
Modern cultivars	10.6ab	10	21.2
Spelt wheat	7.7bc	10	15.4
Primitive wheat	6.1c	10	12.2

Jämförelse tokoferoler med andra studier

Cereals	a-T3	b-T3	References
Wheat (genotypes from diverse origin)	2.1–8.4	7.4–22.2	Present study
Barley	24.9–40.3	1.9–10.6	Panfili et al. (2003)
Oat	13.3–56.4	8.0–10.8	Panfili et al. (2003), Zielinski et al. (2001)
Rice	2.3–7.0	n.d	Heinemann, Xu, Godber, and Lanfer-Marquez (2008)
Rye	5.4–27.4	4.2–17.0	Ryynänen et al. (2004), Zielinski et al. (2007)
Corn	5.0–5.3	n.d	Panfili et al. (2003)
Barley (hulled)	26.0–45.0	3.0–18.0	Panfili, Fratianni, Di Criscio, and Marconi (2008)
Durum wheat	3.13–6.9	18.7–39.6	Hidalgo et al. (2006), Panfili et al. (2003)
Modern wheat	6.2	30.9	Nielsen and Hansen (2008)

Inga större skillnader

Proteinsammansättning vid mixning



Stor variation i hur proteinerna polymeriserar vid mixning

Konklusioner

- Stor variation i avkastning
- Stor variation i sjukdoms och ogräsresistens
- Mineraler generellt höga
- Tungmetaller generellt låga
- Primitivt vete bäst men generellt linjer/sorter
- Tokoferoler ingen skillnad
- Stor variation i proteinpolymerisering –
bakningskvalitet
- Stora möjligheter att förädla för lokalt
anpassade sorter med bra avkastning,
nutritionellt värde och bra bakningskvalitet