

# KJERNEBELGVEKSTER

Forelesninger

ved

Norges landbrukshøgskole

over emner vedrørende kjernebelgvekster

ved

Erling Strand

## Innhold:

### Kjernebelgvekster

Plantematerialet

Botaniske forhold

Dyrkingsverdien av kjernebelgvekster

### Erter

Plantematerialet

Dyrkingstekniske forhold

Sortsmaterialet av erter

Avlinger av erter

Kvalitet av erter

### Åkerbønner

Plantematerialet

Dyrkingsverdien av åkerbønne

Dyrkingstekniske forhold

Høsting og varebehandling

Sortsmaterialet av åkerbønne

Avling av åkerbønner

Institutt for plantekultur 1978

## KJERNEBELGVEKSTER

**Plantematerialet**

Kjernebelgvekster er en gruppe planter som tilhører flere slekter innen erteblomstfamilien. De har det til felles at de har store næringsrike frø og det er disse som er det økonomisk viktigste produkt ved dyrkingen. Noen av artene kan imidlertid også dyrkes som grønfôrvekster.

Det er flere arter som kommer inn under betegnelsen kjernebelgvekster. De viktigste finnes innen følgende grupper:

Vikkegruppen: Erter  
Åkerbønne  
Vikker  
Flatbelg  
Linser  
m.v.

Bønnegruppen: Hagebønner  
Soyabønner  
m.v.

Lupingruppen: Lupiner  
m.v.

Av de arter som er nevnt er det for tiden bare erter og åkerbønner som kan ha betydning som jordbruksvekster for frøproduksjonen i Norge.

Botaniske forhold felles for kjernebelgvekstene er at frukten er en belg med to sømmer som åpner seg mer eller mindre lett når den er moden. De dyrka former er selektert for resistens mot dryssing og holder godt på frøene i overmoden tilstand, mens de tilsvarende villformer drysser lett for å spre frøene.

Frøene kan ha forskjellig form og størrelse. De fleste erter har kulerunde frø, men en del former har skrumpne, kantete frø. Åkerbønner har runde til nyreforma frø. De andre arter har sine spesielle frøformer, varierende fra kuleformet, flate, runde, til ovale og nyreformet.

Størrelsen av frøene kan variere mye fra under 100 til ca. 2000 g pr. 1000 frø. Hos erter er variasjonen vanlig fra ca. 100 til

ca. 350, mens åkerbønner har frø av størrelse 250-500 g for de minortyper som det er mest aktuelt å dyrke her.

Kjernebelgvekstene har ikke endosperm slik som kornartene. Nesten all opplagsnæring er samla i to frøblad som hver utgjør omlag halvparten av frøet. Kimen sitter mellom frøbladene og både frøbladene og kimen, er omsluttet av et seigt skall som utgjør 7-8 % av frøvekten. Skallet er ofte lite gjennomtrengelig for vann. Vannopptakelse under spiring og eventuell koking går derfor langsomt.

Frø av kjernebelgvekster må ta opp mer vann før spiring enn f.eks. korn. Mens korn kan ta til å spire med et vanninnhold på ca. 35 %, må erter og bønner ha ca. 50 % av friskvekten for å kunne spire.

Frø av kjernebelgvekster kan spire på to forskjellige måter. Den ene måten er karakteristisk for erter og vikker, inkl. åkerbønne. Spiren hos disse slekter har en bøyg like bak spissen og med denne bøygen først kan spiren trenge seg fram gjennom jorda fra ganske stort djup. Erter og åkerbønner kan derfor såes djupt og de bør såes djupt, (min. 4-5 cm). Djup såing er viktig fordi frøa trenger mye fuktighet for å spire og fordi det må være god jorddekking over frøet. Ellers vil peleroten skyve frøet opp til overflaten under spiringen.

Den andre måten å spire på finner en f.eks. hos bønner, som løfter frøbladene opp gjennom jorda. Når disse kommer opp, folder de seg ut og blir grønne. Da det er vanskelig for de store breie frøbladene å trenge seg fram gjennom jorda, må arter som spirer på den måten såes grunnere og i godt arbeidet såbed.

Kjernebelgvekstene har pelerot som har langsom utvikling sammenlignet med røttene hos korn, men veksten av røttene fortsetter nesten helt til plantene er modne. Den langsomme rotutvikling og de små rotmengder tidlig i vekstsesongen gjør f.eks. at både erter og åkerbønner er svake mot tørke på forsommeren. Det ser dog ut til at langstilkede sorter på samme måte som korn har et bedre rotsystem og er mer tørkesterke enn korte sorter.

Stengelen hos kjernebelgvekstene kan ha forskjellig form og voksemåte. Erter har firkantede, veike stengler med klatretråd i stedet for endefinne på bladet. Åkerbønne har firkanta, stivt opprett stengel med meget god stråstyrke.

Kjernebelgvekster busker seg vanlig ikke i tett bestand. Plantebestanden må derfor i større utstrekning enn for korn reguleres med såmengde. Under gode vekstvilkår og i tynt bestand kan det dog bli en viss forgreining fra rothalsen slik at det blir flere stengler pr. plante.

Felles for alle kjernebelgvekster er at de lever i symbiose med Rhizobiumbakterier og derfor er sjølforsynte med nitrogen. I jord som har den riktige form av bakterier utvikles det meget raskt små knoller på røttene som viser at symbiosen er kommet i stand. Under slike forhold er det ikke noe å vinne ved å gjødsle med nitrogen. Hvis det er lite av egnede bakterier i jorda, kan det imidlertid være en fordel å gi en mindre mengde nitrogengjødsel for å få veksten raskere igang. Hvis det ikke er egnede nitrogensamlende bakterier i jorda, må kjernebelgvekstene gjødsles ved nitrogen og med omlag de samme mengder som til korn. De foran nevnte grupper av kjernebelgveksten, vikkegruppen, bønnegruppen m.v. har hver sin formae specialis av Rhizobium bakterier. Den f. specialis som passer for erter og åkerbønner er ikke virksom på f.eks. bønner og omvendt. Det ser dog ut til at det skjer en viss tilpassing etter noen års dyrking.

Frø kan smittes med reinkultur av bakterier. Bakteriekulturen slemmes opp i vann og dusjes på frøet under blanding av dette. Såing må da foretas straks fordi bakteriene ikke tåler lys og uttørking. Under praktiske forhold er det vanlig å få gjort dette så raskt at smittingen får full effekt første året.

Det kjemiske innhold i frø av kjernebelgvekster skiller seg mye fra korn. Innholdet av protein er f.eks. 2 - 2,5 ganger høyere med tilsvarende mindre mengder av karbohydrater. Karbohydratene har også en annen sammensetning enn hos korn. Det er bl.a. varierende mengder av galaktan og innholdet av pentosoner og sukkerarter er høyere. Innholdet av stivelse er derfor lågere. For to av de viktigste kjernebelgvekster er det kjemiske innhold i prosent av tørrstoff omlag følgende:

	Erter	Åkerbønner
Protein	25,0	32,0
Fett	1,5	1,5
Karbohydrater	64,0	52,0
Trevler	6,0	10,0
Aske	3,5	4,5

pt

## Dyrkingsverdien av kjernebelgvekster

Dyrkingsverdien av kjernebelgvekster under norske forhold er like mye indirekte som direkte. Av fordeler ved dyrking av kjernebelgvekster kan nevnes

1. Proteinrike avlinger. De aktuelle vekster har et proteininnhold på ca. 23 - 33 %. Det er 2 - 2,5 ganger mer i korn og proteinets sammensetning er slik at det på en utmerket måte supplerer protein i kornartene når det gjelder biologisk verdi.
2. Det er avsetning innenlands for avlingene til mat og fôr i de mengder som det kan være aktuelt å produsere.
3. Kjernebelgvekstene lever i symbiose med nitrogenfikserende bakterier og er derved sjølforsynt med nitrogen. Gjødsling med nitrogen er derfor ikke nødvendig.
4. Kjernebelgvekstene har høg forgrødeverdi for vekster hvor det er vekstskifteproblemer, i første rekke korn. Den gode forgrødeverdi grunner seg på flere egenskaper:
  - a. God dekningsevne, særlig hos erter, gir god jordstruktur.
  - b. Sanerer sjukdommer på andre vekster, fordi de ikke har sjukdommer felles med andre grupper av jordbruksvekster.
  - c. Etterlater seg nitrogenrike rester i form av røtter og overjordiske deler. Ved formolding av disse frigjøres nitrogen som kommer etterfølgende vekster til gode.

Ulemper eller svakheter ved kjernebelgvekstene er mest av agronomisk og dyrkingsteknisk art, men her er det for enkelte egenskaper store forskjeller mellom artene.

For erter er svak stråstyrke den største ulempe. Ved intensiv dyrking går ertene i sterk legde. Det gjør høsting med skurtresker meget vanskelig og arbeidskrevende og det gir ofte store høstetap.

Ertene er tørkesvake, særlig gjelder dette tørke på forsommeren. Det resulterer i sterkt varierende avlinger. De korte mest stråstive sortene er mest utsatt for tørkeskade. De lange sortene er noe bedre i denne egenskap, men de har andre ulemper,

nemlig at de regnrrike ettersomre ikke avslutter den vegetative vekst, men fortsette å blomstre utover høsten.

Når det gjelder åkerbønner gjør følgende ulemper seg gjeldende. Sortsmaterialet er meget seint og det er bare i sydligste deler av landet at åkerbønner er rimelig årsikre. Likevel kommer høstingen meget seint og derfor ofte i dårlig bergingsvær.

Åkerbønnen er svak mot forsommertørke. Denne svakhet er såpass utpreget at årsikre alvinger forutsetter jord med god vannholdende evne eller tilskuddsvanning.

For begge arter gjelder at dyrkingsteknikken avviker en del fra det en er vant til for korn. Det samme gjelder arbeidet med høsting, tørking og varebehandling forøvrig. Disse forhold vil bli behandlet seinere.

ERTER (*Pisum sativum* s. ampl.)

Ertene er gamle som kulturplante. Gråertenes historie går iallfall tilbake til den yngre steinalder. Gule erter synes å være yngre og sikre opplysninger om disse har en ikke i mer enn ca. 800 år tilbake. Erter har vært dyrka i Norge siden vikingetiden, men omfanget har vært lite. Helt til det siste har erter mest vært betraktet mer som en hagevekst enn som en jordbruksvekst for dyrking på større arealer.

I verdensmålestokk har ertene et stort geografisk dyrkingsområde i den tempererte sone, men de fleste steder er den bare en supplerende matvekst. I Norge har ertedyrkingen heller ikke hatt stort omfang, selv om den var en vanlig jordbruksvekst særlig innen silurområdene fram til etter siste verdenskrig. Seinere gikk ertedyrkingen sterkt tilbake og for tiden er dyrking av erter til frømodning helt ubetydelig.

Årsaken til den sterke tilbakegangen i ertedyrkingen i årene etter krigen var først og fremst at sortsmaterialet var lite egnet for høsting med skurtresker. Sortene var lange og stråsvake og gikk i fullstendig legde selv ved vanlig dyrking. Vanskelighetene med høsting av slik erteåker i forhold til korn bidro sterkt til at ertedyrkingen gikk sterkt tilbake og nesten forsvant. Rimelige priser på N-gjødsel gjorde det også mindre fordelaktig å ta med erter i omløpet for å spare N-gjødsel.

↑  
**Plantematerialet**

De dyrka erter stammer antagelig fra villformen *Pisum elatius* som har sitt gensenter i den nære orient og østover til India og Tibet. Villformen ligner mest på en småfrøa gråert. Den har farga blomster og små mørke frø med ujevn overflate. Det finnes også hvitblomstra varieteter av villert.

Botaniske forhold spesielt for erter er at disse har en firkanta, svak stengel. De høgvoxsne sortene er så veike at de ved vanlig dyrking alltid går i flat legde. De korteste og stråstiveste sortene klarer seg noe bedre, men også disse har vanskeligheter selv i tett bestand hvor plantene er infiltret i hverandre og holder seg bedre oppe.

Bladene hos erter har oftest bare ett par finner. Endefinnen er omdannet til en klatretråd. Det viser at ertene ikke stoler på egen stråstyrke for å holde seg oppreist.

Blomsterbygningen hos erter er den vanlige for belgplanter. Blomstene sitter enten enkeltvis eller parvis på lange stilker i bladhjørnene. Hos de tidligste sortene begynner blomstringa ved 7-8 bladhjørne nedefra. Jo seinere sorter jo høgere på stengelen begynner blomstringen. Dette er den samme ordning som for åkerbønner bare med den forskjell at blomstringen for tidlige sorter av disse allerede begynner i det 4-5 bladhjørne.

Ertene har vanlig 5-6 belger pr. plante hver med 6-7 frø. Ertene er sjølbestøvende vekster til tross for insektbesøk både av større insekter og av små trips som nok kan dra pollen fra den ene blomst til den andre.

I vanlig tett bestand busker ertene seg ikke eller svært lite. I tynnet bestand og ved høg markfuktighet kan ertene forgreine seg noe i rothalsen, tildels også lenger oppe på stengelen. Ertene har likevel ikke den samme evne til å buske seg og tette til åpninger i bestandet. Hos erter må derfor plantebestanden i større grad enn for korn reguleres med såmengdene og det kan bety store variasjoner i såmengdene.

Plantematerialet av erter har en enkel og grei systematikk etter lett synlige karakterer. Disse karakterer som skiller mellom underarter, varieteter og sortsgrupper er basert på en like enkel genetik, idet de fleste forskjeller viser monofaktoriell nedarving.

Alle dyrka former av erter regnes nå å tilhøre en art, nemlig Pisum sativum s. ampl. Den videre oppdeling i underarter m.v. kan være

P.s. commune (gule erter)	}	P.s.c. sacharatum (sukkererter)
		P.s.c. pachylobum (vanlige erter)
P.s. glaucospermum (grønne erter)		
P.s. arvense (grå erter)		

~~Denne inndeling i underarter er basert på frøfargen. Til dels brukes også andre karakterer som grunnlag for inndeling, f.eks. blomsterfarge.~~



Denne inndeling i underarter er basert på frøfargen. Til dels brukes også andre karakterer som grunnlag for inndeling, f.eks. blomsterfarge.

De karakterer som brukes ved fortsatt systematisering av ertene er belghinne, tjukkelse av belgveggen og frøform slik som det går fram av skjemaet.

Systematikken er basert på følgende karakterer som hver bestemmes av bare ett gen (2 gen for belghinne).

Blomsterfarge:	AA = Farga blr. aa = Hvite blr.
Belghinne	PPVV = Kraftig belghinne PPvv } = Middels ppVV } belghinne ppvv = Uten belghinne
Tråd i belgsømmen	SS = Tråd i belgsømmen ss = Uten tråd i belgsømmen
Belgvegg	NN = Tynn belgvegg nn = Tjukk belgvegg
Frøform	RR = Runde frø rr = Skrumpne frø
Tråd i belgsømmen	SS = Kraftig tråd ss = uten tråd
Stengelledd	LL = Lange stengelledd ll = Korte stengelledd
Stengelinternodier	TT = Mange stengelledd tt = Få stengelledd
Blomsterfordeling	Fa = Normal fordeling fa = Faciata-typer
Farge på frøblad	II = Gule (fargelaust) ii = Grønne (klorofyll)
Frøtegninger	(AA)MM = Marmorering mm = Ensfarvet (AA)FF = Violettt punktering AA ff = Ensfarvet frøskall AAmmff = { Verken marmoreringer } eller violettt punktering AAMMFF = Marmorert + punktert
Hilum	PlPl = Sort hilum plpl = Lys hilum

Hos erter kan det videre skilles mellom normal blomsterfordeling hvor blomstene er jevnt fordelt på den øvre halvdel av stengelen og faciata-type hvor blomstene er konsentrert i toppen av stengelen. Falsk faciata-type hvor blomstene plassert tettere på den øvre del av stengelen enn på den nedre del.

Konsentrering av blomstene i toppen av stengelen er en fordel, fordi det gir jevnere blomstring og modning.

Frøfargen hos erter er et resultat av ulike fargekombinasjoner i frøskall og frøblad slik som oppstillingen viser.

Typer av erter:	Frøskall:	Frøblad:
Gule erter:	Fargelaust (gult)	Fargelaust (gult)
Grønne erter:	Fargelaust (gult)	Grønt (klorofyll)
Grå erter:	Farget	Fargelaust (gult)

Grå erter kan ha grønt frøskall, men de er fargelause (gule) inni ved splitting (frøblad).

Grå erter blir mørke ved koking (innh. av garvesyre) uansett frøfarge på friske erter.

Under ultrafiolett lys blir alle typer gråerter brune, mens gule og grønne erter gir lys fluorisering.

Pisum sativum s. ampl.

P.s.var. sacharatum (uten belghinne) aa ppvv II	{	Tynn belgvegg (sukkerert) NN	{	Runde frø RR (vanlig sukkerert)	
				Skrumpne frø rr (margsukkerert)	
	{	Tjukk belgvegg (Bryterter) nn	{	Runde frø RR (Bryt sukkerert)	
				Skrumpne frø (Bryt-margert)	
P.s. var pachylobum (med belghinne) aa PPVV II	{	Tynn belgvegg NN	{	Runde frø (Pillerter)	Konserves- erter
				Skrumpne frø rr (Frø-margert)	
	{	Tjukk belgvegg nn	{	Runde frø RR	
				Skrumpne frø rr	
P.s. glaucospermum aa PPVV ii	{	Tynn belgvegg NN	{	Runde frø RR	
				(Skrumpne frø rr)	
	{	(Tjukk belgvegg) nn			
P.s. arvense AA PPVV JJ	{	Tynn belgvegg	{	maculatum MM ff. punctatum mm FF unicolor mm ff	
				punctato - maculatum MM FF	
	{	(Tjukk belgvegg) nn			

**Dyrkingstekniske forhold**

For erter gjelder stort sett de samme dyrkingsregler som for korn. En del forhold er imidlertid spesielle for erter. Noen slike skal i korthet nevnes.

Gjødsling. Da ertene kan leve i symbiose med N-samlende bakterier i jorda, er det ikke nødvendig med N-gjødsling. Dette forutsetter dog at de riktige bakterier er tilstede i jorda i

tilstrekkelig omfang. Hvis dette ikke er tilfelle, bør frøet smittes med reinkultur av bakterier før såing og helst også gis en mindre mengde N-gjødsel som starter. Hvis ikke bakterier er tilstede under veksten, må erter gjødsles med nitrogen i omlag de samme mengder som til korn. Mengder av mineral gjødsel kan også være som til korn selv om ertene har langt bedre evne til å nytte tungt oppløselig næring i jorda.

Sådjupne bør være 5-6 cm, altså djupere enn til korn. Dette er viktig særlig hvis det er blitt tørt i det øverste jordlag. Ertene trenger mye fukgithet for å spire og den måten som ertene spirer på kan ved grunn såing medføre at frøet ellers løftes til overflaten under spiringen. Erter såes med radavstand som for korn.

Såmengdene av erter kan variere mye etter frøstørrelse og plantestørrelse. Da ertene har liten evne til å buske seg, må plantetettheten reguleres med såmengdene. Såmengdene må derfor stort sett være proposjonale med frøstørrelsen og for de fleste sorter bør det være 80 - 100 planter pr. m<sup>2</sup>. Antall spiredyktige frø må da være ca. 20 % høyere for å kompensere for oppkomstprosenten som hos erter vanlig er 75- 80 %. Det vil gi såmengder på 20 - 35 kg pr. da, mest for storfrøa sorter med kort ris og minst for småfrøa sorter med langt ris.

Ugrasbekjempelse. Erter tåler ikke hormonpreparater, men dinoseb-preparater og eventuelt jordherbisider kan brukes (se sprøyteskjemaer) med godt resultat. Erter er sterke mot ettervirkninger av TCA, men TCA kan ikke brukes om våren på samme måte som til f.eks. oljevekster og poteter.

Vanning til erter gir store avlingsutslag hvis det er tørt på forsommeren. Ertene har nemlig svakt rotsystem den første tid etter spiring. I den siste delen av veksttida er ertene sterkere mot tørke og det er i denne tiden uheldig med mye nedbør. Det kan føre til at vegetativ vekst og blomstring fortsetter utover høsten med ujevn modning og vanskelig høsting som følge.

Høsting av erter i reinbestand er ofte det vanskeligste ved hele ertedyrkinga. Det er vanlig med sterk legde i erter og slik at den nedre del av stengelen ligger helt flat, mens den øvre del er mer eller mindre opprett.

Ved skurtresking er det viktig at treskeren har "lett" skjærebord som nøye følger ujevnhetene i jordoverflaten. Videre er det nødvendig å nytte legdeløftere som er riktig innstilt.

Erter er ømtålige for hard tresking, særlig er de storfrøa sortene sterkt utsatt for skader. For erter med lågt vanninnhold består skadene mest i at ertene kløves, eventuelt knuses ved særs hard behandling. Det bør brukes stor bruavstand, 20-25 mm, og slagerhastigheten bør være omlag halvparten av det som brukes til bygg. Det er viktig at den anbefalte innstilling av treskeren følges.

Erter tørker langsommere enn korn og de er også ellers vanskeligere å ha med å gjøre under intern transport og lagring. De ligner mye på åkerbønner i disse egenskaper, men ikke så utpreget. De spesielle forhold ved tørking m.v. av slike storfrøa erter er nærmere behandlet under omtalen av åkerbønner.

Erter har ingen viktige sykdommer felles med de andre jordbruksvekstene. Den viktigste sykdom på erter er visnesjuke som forårsakes av en sopp, *Fusarium oxysporum* f.pisi. Det er tre fysiologiske raser av soppen.

- Rase 1. Vanlig visnesjuke
- Rase 2. "Near wilt"
- Rase 3. Forekommer sjelden

Mange sorter er resistente mot den mest vanlige rase og da arealene av erter i alle høve vil være små i forhold til andre vekster, vil ikke visnesjuke være noe stort problem ved dyrking av erter til frømodning.

Visnesjuken er en typisk vekstskiftesjukdom fordi smitten holder seg i jorda i lang tid. Symptomene er mørkfarga røtter og rothals med et slimaktig belegg som kan strykes av med fingrene slik at bare den treaktige bastcylinder er igjen av stilken. Flere andre sopper kan gi symptomer som ligner på visnesjuke, særlig på jord med høg fuktighet.

↕

ⁱ Ⓕ Sortsmaterialet av erter ⁱ Ⓕ

De eldre sorter av erter og også noen av de som dyrkes i dag er av den konvensjonelle type med lang stilk og blomstene jevnt fordelt på den øvre del av stengelen. Sorter av denne type er sterkt disponert for legde og er av den grunn lite egnet for høsting med skurtresker.

I årene etter krigen har det, særlig i Nederland og i Sverige, vært arbeidet mye for å lage sorter som er bedre skikket for

skurtresking og som avslutter den vegetative vekst og modner jevnere selv under nedbørsrike forhold på ettersommeren.

For å oppnå dette er det laget korte sorter med bedre stråstyrke og det er også utviklet sorter av faciattatype d.v.s. sorter som har belgene konsentrert i toppen av planten. Disse korte sortene har imidlertid en del svakheter. De ser ut til å være mer tørkesvake enn de eldre langstilka sortene, antagelig p.g.a. svakere rotutvikling. Evnen til å spire i vanskelig såbed er også mindre god. Det fører ofte til tynn plantebestand og mye legde. Evnen hos de korte sortene til å holde seg oppe er nemlig i vesentlig grad basert på at de i tett bestand er så innfiltrert i hverandre med sidegreiner og klatretråder at bestandet ikke får lagt seg. Et frodig bestand vil likevel synke noe sammen uten at det blir ordinær legde.

Den svakere oppkomstevne hos disse sortene må oftest kompenseres med større såmengder. Da de fleste også har meget store frø,, blir såmengdene særst store, ofte 30-40 kg pr. da. I praktisk dyrking er dette en vesentlig ulempe, fordi utgiftene til såfrø blir uforholdsmessig høge. For å få ertene i alminnelig bruk som jordbruksvekst vil det antagelig være nødvendig å skaffe sorter som i rimelig grad kombinerer egenskapene kort stiv stengel, midlere frøstørrelse, god oppkomstevne og god tørkeresistens.

Av det sortsmateriale som står til disposisjon er alle sorter av gråerter av den konvensjonelle, lange type, mens det av grønne erter og gule erter også er flere sorter med kompakt voksemåte.

Av gråerter har en de svenske sortene Parvus, Bello og Timo.

Av gule erter er f.eks. Lotta og Torsdag III av lang type, mens Stivo har ca 60 % og de hollandske sortene Flavanda og Birte ca 50 % strå lengde i forhold til de lange sortene.

Av grønne erter er Simo av kompakt type med ca 60 % strå lengde.

Det er utført lite av forsøk med erter her i landet i de seinere år. Det foreligger derfor lite opplysninger som grunnlag for anbefaling av sorter. Gjennomsnittresultater av forsøksserier er heller ikke særlig opplysende om de enkelte sorters dyrkingsverd på den enkelte gård, fordi sortene reagerer svært forskjellig på vekstvilkårene. Valg av type erter er derfor ofte viktigere enn valg av sort etter resultater fra forsøksserier.

Under vanlige dyrkingsforhold vil de høgvoxsne sortene være mest avlingsstabile men også skape de største vanskeligheter under høstingen, særlig i år med mye nedbør på ettersommeren.

De korte sortene kan bare anbefales på steder med gode fuktighetsforhold eller hvor det er anledning til suppleringsvanning på forsommeren. De vil da gi store avlinger og være lettere å høste enn de lange sortene.

↑↓

⌋ Avlinger av erter ⌋

Avlingene av erter varierer mye i forhold til korn dyrka under de samme forhold. Årsaken til dette er i første rekke ulike evne til å klare seg under tørre forhold, men sjukdommer som bare angriper en av artene bidrar også sterkt til variasjonen. Likevel er avlingene av erter mer variable enn avlingene av korn.

Under gjennomsnittsførhold gir ertene 70-75 % av byggets avling i kg pr. dekar, men med variasjon fra ca 50 til vel 100 % i de enkelte tilfeller når flere årsaker til avlingsvariasjon virker i samme retning. Avlingsvariasjonen er størst for sorter av kompakttypen. De er svakest mot tørke, men har samtidig det høgste avlingspotensial under gode vekstvilkår. De langstilkede sortene er mer avlingsstabile, men har andre svakheter som nedsetter dyrkingsverdien.

↑↓

⌋ Kvaliteten av erter ⌋

Til erter brukt som fôr stilles det ingen spesielle krav til kvalitet utover det som en kjemisk analyse viser. Det som der er av størst interesse er innholdet av protein. Både grå, grønne og gule erter kan brukes til fôr med omlag det samme resultat.

Til mat er det bare gule og grønne erter som brukes. De viktigste kvalitetsegenskaper for erter til mat er jevn modningsgrad (farge), kokbarhet og smak. Frøstørrelsen bør også være over middels.

Erter til mat skal ha jevn og typisk farge (gule eller grønne) gule erter som er ujevnt modne har ofte et grønskjør som ikke er ønskelig. Sorter med kompakt voksemåte har jevnere modning under vanskeligere forhold og gir derfor oftest den beste kvalitet. Smaken hos erter (ertesmak) kan være mer eller mindre sterk eller utpreget. Forskjeller i denne egenskap tillegges imidlertid liten vekt ved en kvalitetsvurdering.

Kokbarheten hos erter en viktig kvalitetsegenskap. Ertene skal være lette å koke og alle frø skal være kokt på samme tid. I ertepartier som trenger lang koketid, vil det være endel frø som koker rel. hurtig, mens andre trenger lang tid. En del erter koker da istykker før andre er kokt.

Kokbarheten hos erter er dels en sortsegenskap og dels er den påvirket av gjødsling og jordbunnsforhold.

Kokbarheten beror på oppløsligheten av pektinet i cellenes midlameller. Oppløseligheten av denne påvirkes av arten av de katjoner som inngår i pektinkomplekset. 1-verdige katjoner f.eks. K og Na gir høy løselighet, mens 2-verdige katjoner som Ca og Mg gir låg løselighet og lang koketid.

Mengdeforholdet mellom 1-verdige og 2-verdige katjoner i pektinet påvirkes i første rekke av mengden av fytin i ertene, fordi fytinet har evne til å felle 2-verdige katjoner. Ved siden av jordbunnsforhold og gjødsling som bestemmer tilgangen av de to grupper katjoner vil derfor også sortenes innhold av fytin virke på graden av kokbarhet og fremtre som en sortsegenskap.



ÅKERBØNNE (*Vicia faba* L)

En har her valgt å nytte betegnelsen åkerbønne på denne veksten. Andre navnt som hestebønne og bondebønne har også tildels vært brukt etter direkte oversettelse fra tysk og dansk.

Åkerbønne er en gammel kulturplante som har vært dyrka i omlag 4000 år i middelhavsområdet. Den dyrkes mest i Kina, sør- og sørøst Europa og i den nære orient og hovedanvendelsen er til mat.

Det nordligste dyrkingsområdet for åkerbønner er Danmark og Sør-Sverige. I eldre tider har åkerbønne i lite omfang vært dyrket i hele Sør-Norge og sporadisk så langt nord som til Bodø. I sørøstre del av Østfold ble det fram til 1930-åra dyrket en del åkerbønne som en utløper av dyrkingsområdet i båhus län i Sverige. Denne dyrking er nå forsvunnet og det gamle norske sortsmateriale av åkerbønner er også gått tapt.



√B Plantematerialet `B

Åkerbønne er en høgvoxsen (1,0-1,5 m) belgplante med firkanta stivt opprette stengler og stråstyrken er på nivå med de beste vårhvetesorter. Belgene inneholder 4-5 frø og sitter i bladhjørnene oppover langs stengelen. Blomstring og modning begynner nedenfra. Hos de tidligste sorter begynner blomstringen i det 4.-5. bladhjørne nedenfra, mens det hos de seinere sorter ikke utvikles blomster før i det 6.-7. bladhjørne.

Åkerbønne regnes for å være 70-80 % sjølbstøver. Både bier, humler og små strips hjelper til med bestøvning og tripping av blomsten og det foregår også vindbestøving. Foredlingsmessig er den derfor vanskelig å ha med å gjøre fordi verken foredlingsmetoder for sjølbstøvere eller for fremmedbestøvere er særlig effektive.

Den videre oppdeling av arten *Vicia faba* i underarter foretas mest vanlig etter frøstørrelsen på følgende måte:

V.f. major	Tkv.	1300-2000 g
V.f. equina	"	650-1600 "
V.f. minor	"	650 "

De åkerbønner som dyrkes maskinelt i større omfang er av typen minor, fordi maskinell såing og tresking av sorter med større frø

er meget vanskelig. De nordeuropeiske sorter har Tkv. 300-500 g med ned mot 250 g for de tidligste småfrøa sorter.

Frøfargen hos åkerbønne kan være ensfarget fra nesten hvite over lysere eller mørkere farger i grått og brunt til sort. Fargesjateringer i grått, brunt og sort er også vanlige. Brune eller sorte frø er mest vanlig. Frø med sort skall regnes for å inneholde mest tamin og er derfor mindre godt egnet til mat og fôr. Innholdet av taminer er forøvrig en sortsegenskap som kan variere mye.



#### VD Dyrkingsverdien av åkerbønner VD

Som andre jordbruksvekster har åkerbønnene både gode og mindre gode sider når det gjelder dyrkingsverdi. Følgende fordeler ved dyrking av åkerbønner kan anføres.

1. Åkerbønne er en god vekselvekst, særlig ved utvidet korn- dyrking. Den har ingen sykdommer felles med andre av våre jordbruksvekster og er derfor vel egnet for sanering av sykdommer som plager andre vekster. Åkerbønner gir god jordstruktur og etterlater seg N-rike planterester som bidrat til den høge forgrødeverdi.
2. Åkerbønner gir proteinrik avling av god kvalitet og i det dyrkingsomfang som er aktuelt er det lett avsetning av avlingen innenlads til erstatning av importert proteinkraft- fôr.
3. Åkerbønner er sterke mot ettervirkninger av TCA og det ser også ut til at de er så resistente at det i de fleste tilfeller vil gå bra med ordinær TCA behandling om våren på samme måte som til oljevekster, poteter m.v.
4. Åkerbønner kan gi meget store avlinger og med klar margin størst proteinavlinger av alle vekster til frømodning som kan dyrkes i Norge. Store avlinger forutsetter imidlertid jord med gode fuktighetsforhold eventuelt muligheter for tilleggsvanning.
5. Åkerbønner kan dyrkes og høstes med det samme tekniske utstyr som nyttes ved korndyrking. N

PA

Åkerbønner har også mindre gode sider når det gjelder dyrkingsverdi. De viktigste er:

1. Sorter av åkerbønner er meget seine i forhold til disponibel veksttid. Det gjør at dyrkingen må begrenses til de klimatiske beste jordbruksdistrikter.
2. Åkerbønner er svake mot forsommertørke, fordi rotsystemet utvikles langsomt i den første tiden etter spiring. Det fører til sterke variasjoner i avlinger og i år med tørr forsommer blir alvingene låge.
3. Åkerbønner er noe mer komplisert å dyrke og høste enn korn. Ugrasbekjempelsen er som omtalt for erter og det stilles spesielle krav til skurtresker og høsteteknikk. Åkerbønnene er også vanskeligere å tørke, behandle og lagre enn korn.
4. Åkerbønner vil i alle høve bare få et mindre dyrkingsomfang i Norge. Det vil generelt medføre lang transport til leveringssted og eventuelt begrenset leveringstid.

#### v B Dyrkingstekniske forhold B

Åkerbønner med frøstørrelse opp til Tkv ca 400 g kan med hensiktsmessig innstilling av arbeidsmaskinene såes og høstes med den maskinpart som nyttes til korn. De fleste dyrkingsregler for korndyrking gjelder også for åkerbønner, men på en del punkter må det gjøres endringer som skyldes vekstens spesielle krav.

Såtiden bør være tidligst mulig i lagelig jord. Åkerbønnene har lang veksttid og de krever god jordfuktighet for å spire. De bør derfor først i jorda. Sådjunne bør være 5-6 cm i rel. djupt arbeid såbed. Både fordi god jordfuktighet er nødvendig for rask spiring og for å unngå at roten løfter frøet opp under spiringen, bør de såes såpass djupt.

Radavstand kan være som ved kornsåing, men en del såmaskiner har vanskelig for å mate ut små mengder av så store frø. Ved dobbelt radavstand (såing i hverannen labb) derimot blir utmatingen tilfredsstillende jevn. Åkerbønner kan også såes på avstand for redrensing, men da nedsettes avlingen under ellers like forhold med 10-15 %. Fordelene ved radrensing kan dog bevirke at avlingsnedgangen ikke blir så stor.

Såmengdene bør være 70-90 % frø pr. m<sup>2</sup>. Under vanlige spireforhold gir de 60-80 planter pr. m<sup>2</sup>. Åkerbønnene har liten evne til å buske seg og bruke hele vokseplassen. Plantetettheten må derfor i større utstrekning enn for korn reguleres med såmengdene. For de fleste sorter vil de riktige såmengder være

20-25 kg pr. da. Såfrø av sorter som har svak resistens mot bladsjukdommer (se seinere) bør beises. Det hjelper en del.

Gjødsling. Hvis de riktige N-samlende bakterier (samme type som for erter) er tilstede i jorda, er åkerbønnene sjølforsynt med nitrogen. Mineralgjødsling kan være som til korn.

Ugrasbekjempelse. De mest plagsomme sjukdommer på åkerbønne er Sjokoladeflekk (*Botrytis fabae*) og Bønne-bladflekk (*Ascochyta fabae*) på stengler og blad. Sterke angrep av disse soppene på lite resistente sorter kan ødelegge plantene fullstendig. Beising av såfrøet hjelper en del. De fleste noe seinere sorter har imidlertid så god resistens mot bladflekkssjukdommer at sjukdomsangrep til vanlig ikke er noe problem.

Bønnebladlus (butebladlus) *Aphis fabae*) opptrer sporadisk på åkerbønne, men bekjempelsen er enkel.

Åkerbønne kan angripes av noe virussjukdommer som  
 Ertemosaikk  
 Åkerbønnemosaikk (BBTMV) frøoverført  
 Bønnegulmosaikk (BYTMV)

Med små arealer og spredt dyrking vil disse sjukdommer neppe kunne bli av nevneverdig betydning her i landet.



#### ✓ Høsting og varebehandling ✓

Skurtresking av åkerbønner er mest hensiktsmessig ved 20-25 % vanninnhold. Ved høyere vanninnhold slås mye plantesaft ut av stengler og belger. Denne danner et seigt belegg innvendig i treskeren og tetter til bru og sål. Ved lågere vanninnhold er forsåvidt treskesituasjonen bedre, men bønnene blir da sprø og skades lett under treskingen. I alle høve bør det nyttes stor bruavstand og lågt turtall på slageren for å unngå treskeskade. Ved vanninnhold på 20-25 % bør det nyttes periferihastighet på slageren av ca. 20 m/sek og bruavstand 20-25 mm. Ved lågere vanninnhold bør periferihastigheten reduseres til ca 15 m/sek. De fleste treskere har 11-12 mm avstand mellom spilene i slagerbrua. Det er i minste laget for storfrøa sorter med høgt vanninnhold. Helst burde det brukes en spesialbru hvor hverannen spile er tatt ut. Skumsål bør ha minst 11-12 mm åpning og helst mer for storfrøa sorter. Haspelhastighet bør være lik kjørehastighet. Det er vanlig små tap over ristene ved tresking av åkerbønner. De største tap skjer ved skjærebordet.

Åkerbønnene tørker langsomt. Følgende tabell viser dette.

Tørkehastighet. Rel. tall. Hvete = 100.

Art	Vann i varen				
	14	16	18	20	22
Hvete	35	65	<u>100</u>	← 150	210
Havre	60	100	← 150	250	450
Erter	15	23	35	55	95
Åkerbønner	8	15	25	40	70

Tallene viser at tørkehastigheten hos åkerbønner bare er en fjerdedel i forhold til hvete. Det går fram at også erter tørker mye langsommere enn korn.

Årsaken til den langsomme tørkingen er store frø med derav følgende lang og langsom transport av vann til overflaten. Den spesifikke diffusjonshastighet er også lågere enn f.eks. hos korn p.g.a. meget tett frøskall. Intervalltørking er derfor spesielt fordelaktig for åkerbønner.

Åkerbønner kan tørkes med kald luft, men det er fordelaktig med tilsatsvarme fordi:

1. Åkerbønne høstes seint i sesongen med høg luftfuktighet.
2. Det har lett for å utvikles mugg på åkerbønner som ligger en tid med høgt vanninnhold.
3. Fordøyeligheten av proteinet går ned ved lang tids lagring med høgt vanninnhold.

Ved 70 % RH i lufta er vanninnholdet likt i åkerbønner og i hvete, men ved høgere RH inneholder bønnene mer vann enn korn. Også av den grunn er bønnene vanskeligere å tørke med kald luft.

PA  
Varmluftstørking av åkerbønner er heller ikke særlig fordelaktig. Varmluftstørking gir dårlig varmeøkonomi fordi:

1. Det er liten motstand i frømassen slik at tørkelufta går gjennom uten å bli metta med fuktighet.

2. Det må nyttes låg tørketemperatur for å unngå sprekkdannelse i frøet.

Rask tørking kan lett gi sprekkdannelser i frøet. Det nedsetter spireevnen og holdbarheten fordi det lett utvikles mugg i sprekkene.

Intervall-tørking, ca en time i tørkesona og ca 2 timers opphold gir god varmeøkonomi. Lufthast. ca 10 cm/sek. ved 25 cm tjukt tørkesjikt gir best resultat.

Ved tørking av åkerbønner til såvare må det nyttes 10-15 °C lågere temperatur enn til korn. Forholdet mellom vanninnhold og tørketemperatur kan være som for korn (37,5-37,5 regelen) men temperaturen må da gjelde inngangslufta, ikke temperaturen i frømassen.



↳ Sortsmaterialet av åkerbønne ↳

I 1968 tok en til å undersøke dyrkingsverdien av utenlands sortsmateriale med tanke på dyrking i Norge. De mellomeuropeiske sorter er alle for seine til bruk her i landet. Noen svenske og finske sorter er imidlertid tidlige nok til bruk i de sørligste deler av landet. De sorter som i forsøka har vist seg å være best er Arla, Sving og den tyske sorten Hertz Freya. De finske sortene Pirhonen og Pari (forkortet navn) er meget tidlige, men de gir låge avlinger i de beste jordbruksstrøk og de angripes dessuten så sterkt av bladflekksjukdommer at de av den grunn neppe kan anbefales til bruk i praksis. I Trøndelag har de derimot gitt store avlinger, selv om bladflekksjukdommer også opptrer der.

Selv de tidligste sorter med høg dyrkingsverdi f.eks. H. Freya, Arla og Sving trenger lang veksttid, noe lenger enn de seineste havresorter som er i bruk. Åkerbønnene er imidlertid robuste, stråstive og sterke mot knekking. De kan også høstes med høgt vanninnhold bare blad og mesteparten av stengelen har mistet grønfargen. Åkerbønnene tåler mer frost om høsten enn korn og det er nærmest en fordel om resten av bladverket fryser ned før høsting.

Den kjemiske sammensetning av åkerbønnefrø varierer noe med sortene, men for de fleste vil den ligge innenfor følgende verdier:

↳ Protein

31 - 34 %

Fett	ca 1,5 %
Trevler	9 - 10 %
N-fri ekstr.st.	50 - 54 %
Aske	4 - 5 %

Proteinet i åkerbønner inneholder rel. mye lysin, men lite methionin. Ved bruk av åkerbønner i blanding med korn får en derfor et positivt samspill når det gjelder biologisk verdi av proteinet.

Åkerbønner har et relativt høgt innhold av tanniner og alkaloider, mest i sorter med sort frøskall. Åkerbønner kan likevel uten uheldige virkninger nyttes til drøvtyggere for å auke innholdet av protein i kraftfôret. Ved bruk til enmaga dyr bør mengdene være begrenset, men også her kan åkerbønner uten risiko være hovedkomponenten i proteinkraftfôret.



#### vß Avlinger av åkerbønner·ß

Åkerbønnene reagerer anderledes på vekstvilkårene enn f.eks. korn. Avlingene i forhold til korn varierer derfor mye og den viser også absolutt sett større variasjoner i avling fra sted til sted og fra år til år enn korn. Den viktigste årsak til variasjoner i avlinger hos åkerbønner er svak resistens mot tørke på forsommeren.

Regresjonen mellom avling og nedbør mai-juli i forsøk på Østlandet var  $b = 1,4$ , det vil si at avlingene auka med 1,4 kg frø pr da pr. 1,0 mm mer nedbør i mai-juli.

Ved normal nedbør har de beste sorter av åkerbønne gitt 75 % av byggets avling. Ved å velge jord med god vannforsyningsevne vil det kunne regnes med ca 80 % av byggets avling og ved tilskuddsvanning vil avlingene kunne være på nivå med bygg.