

Forelesninger GD1

ved

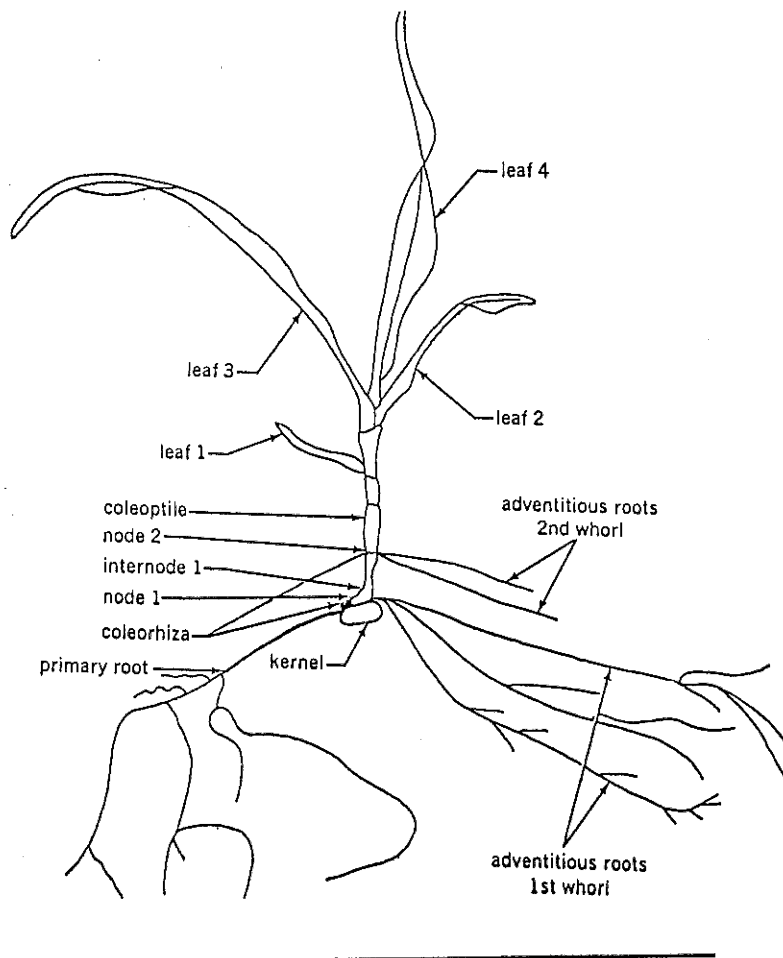
NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE

Institutt for grønnsakdyrking
Stensiltrykk nr. 138

SUKKIER - MAIS

Av

JAKOB APELAND



Ås-NLH 1982

INNHALD

	side
1. Systematikk	1
2. Historikk	1
3. Statistikk	1
4. Kjemisk samansetnad	2
5. Morfologi og anatomi	2
6. Klimareaksjonar	8
6.1. Ljos	8
6.2. CO ₂	11
6.3. Temperatur	11
7. Edafiske faktorar	17
8. Kulturspørsmål	17
9. Sortar	18
10. Hausting, sortering, pakking og lagring	18
11. Litteratur	21

1. SYSTEMATIKK

Mais - *Zea mays* - er den einaste arta av mais. Den høyrer til grasfamilien - Gramineae.

Det er mange underarter som vert dyrka. Dei skil seg mest i karakterar knytta til frøet.

Sukkermais er det nytta to latinske namn på:

Z.m. saccharata Sturt.

og *Z.m. rugosa* Bonaf.

Av andre arter kan nemnast:

Z.m. indentata Sturt. - "Dent"-mais

Z.m. indurata Sturt. - "Flint"-mais

Z.m. amalyacea Sturt.- "Flour"-mais

Z.m. everta Sturt. - "Popcorn"

Z.m. tunicata Sturt. - "Pod"-mais

Z.m. ceratina Kulesh. - "Waxy"-mais.

2. HISTORIKK

Mais har vore nytta som kulturplante i fleire årtusen. Den ville forma er ukjend (Berger 1962).

Sukkermais var og kjend av fleire indianarstammar i Nord-, Mellom- og Syd-Amerika. Den fyrste tidfesta omtala skal likevel vera frå 1779. Kulturen har spreidd seg til mange land, men er mest dyrka i USA.

3. STATISTIKK

Berger (1962) skriv at mais er den tredje viktigste mat- og fôrplante i verda, etter ris og kveite.

Som nemnt under førre avsnitt er sukkermais mest dyrka i USA, og etter areal er den ein av dei største grønsakvokstrane der.

Her i landet er det ca. 150 daa, med produksjonssenter på Jeløy ved Moss.

Det er import både av fersk og frosen sukkermais. Frosen sukkermais vert nytta i mange grønsakblandingar.

4. KJEMISK SAMANSETNAD

- sjå næringsmiddeltabell.

- Sukkermais skil seg frå andre arter ved at sukker går seinare over til stive. Dette er styrt av eit eller fleire gen. Den opphavelige mutasjonen av genet Su til den recessive form gir sukkermais, men det er ei rekke andre gen som avgjer endringane i karbohydratinnhaldet. Det er grunn til å venta nye sortar som held på sukkerinnhaldet i lengre tid, og dermed også smaken.

5. MORFOLOGI OG ANATOMI

Frøet av mais er stort - 4-7 gram. Av figur 5.1 kan ein sjå at storparten av frøet er opplagsnæring som står i kontakt med kimplanta via scutellum. Korleis ledningsvevet er utvikla på dette tidlege stadiet går fram av figur 5.2.

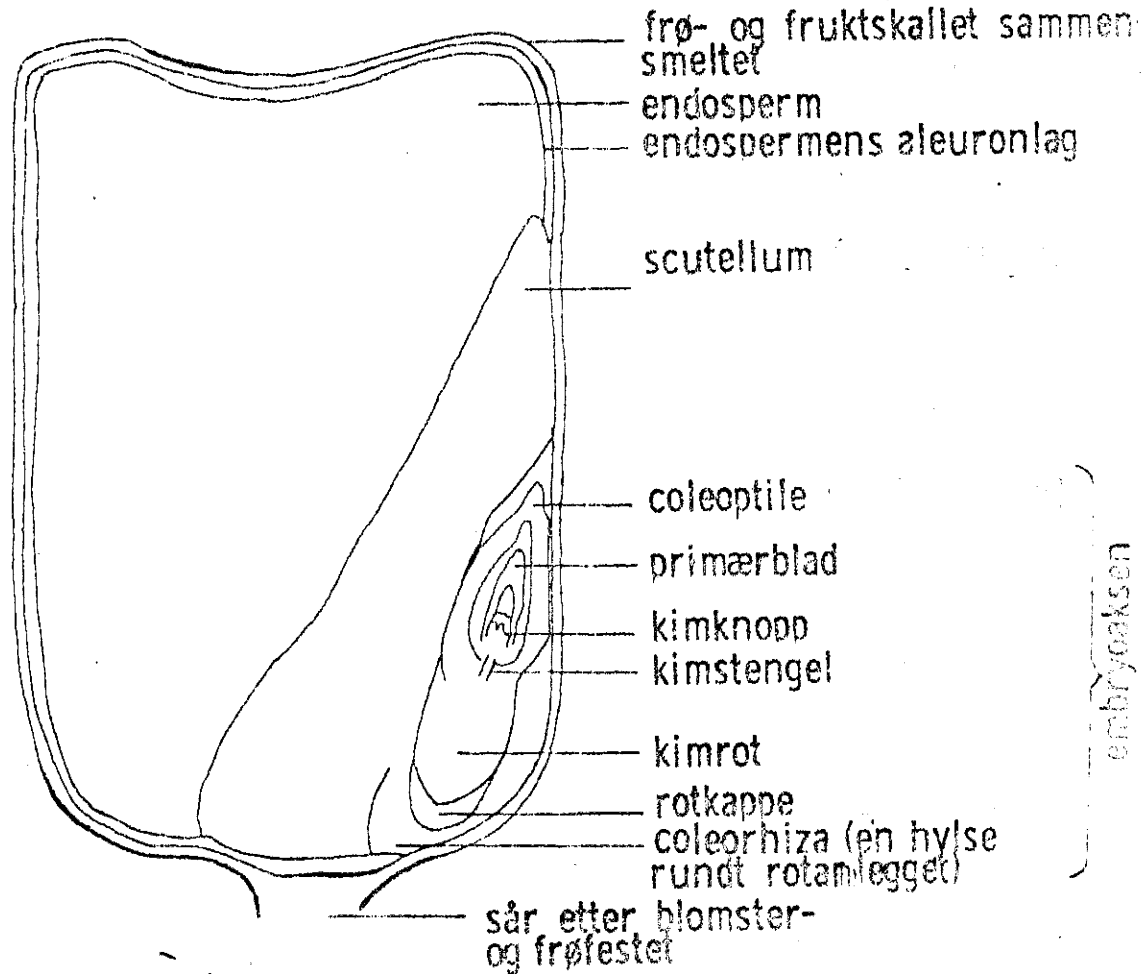
Rota hjå mais er frå starten berre ei primærrot som veks ut gjennom coleorhiza (sjå figur 5.3), men det vert fort danna adventivrøter frå dei nedre 5-6 nodiane (figur 5.3 og 5.4). Den store massen adventivrøter utgjer storparten av rotmassen. Maisplanta utviklar og adventivrøter frå nodia over jordyta - såkalla støtterøter. Dei skil seg i funksjon ikkje ut frå andre siderøter (figur 5.5).

Blada er breide, lansettforma med lange bladslirer. I

kimplanta er det ytterst coleoptile som veks opp av jordyta. Når coleoptilen sprekk, kjem blada fram. I kimplanta er det 5-6 bladanlegg, det totale bladtalet på planta varierar med sort og klima - 15-20 blad er vanleg. Abbe & Phinney (1951) fann at det gjekk 5 døger til initiering av nye blad, men resten vert

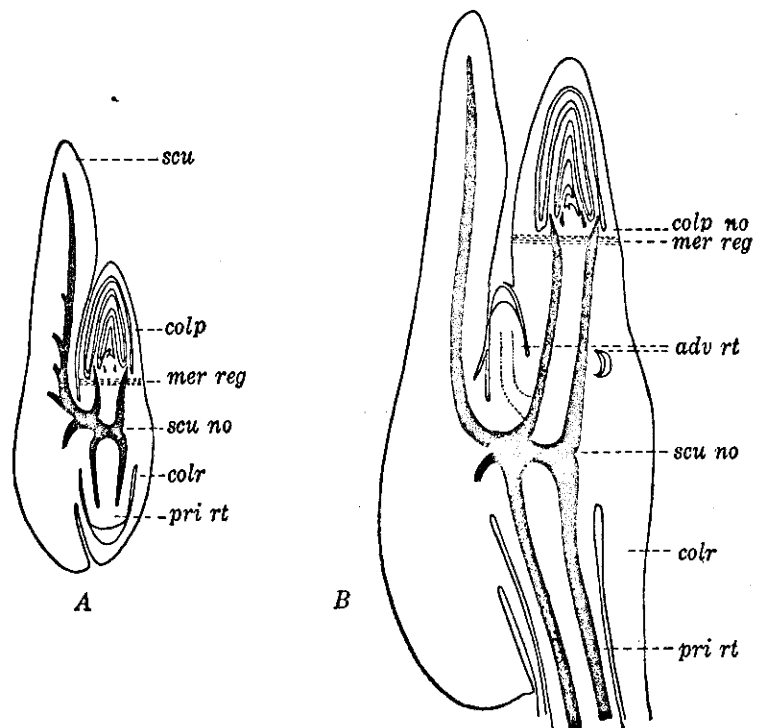
SNITT AV MAISFRØ. (En frø lignende frukt).

Figur 5.1.



Etter HARRINGTON.

Figur 5.2.



Longitudinal diagram of the embryo showing vascular system and meristematic regions: *A*, before germination; *B*, after germination: *adv rt*, adventitious root; *colp*, coleoptile; *colp no*, coleoptilar node; *colr*, coleorhiza; *mer reg*, meristematic region; *pri rt*, primary root; *scu*, scutellum; *scu no*, scutellar node. (After Avery.) Hayward (1951).

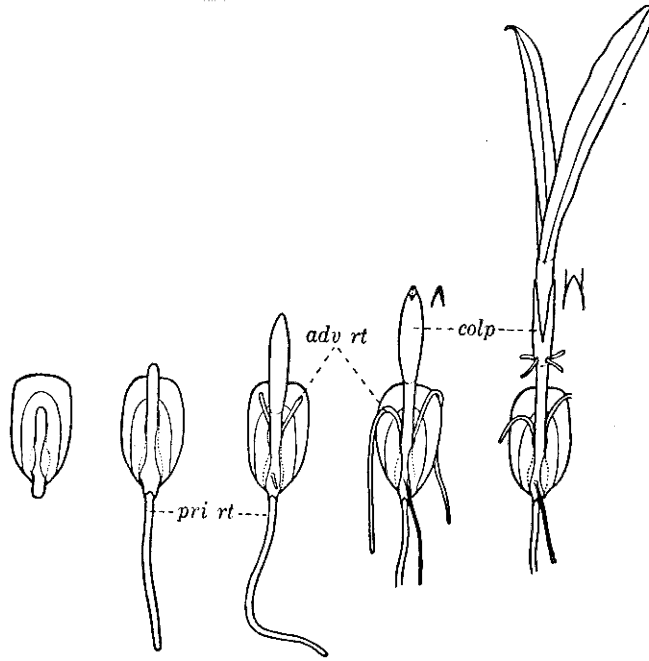


Fig. 5.3. Stages in the development of the seedling: *adv rt*, adventitious root; *colp*, coleoptile; *pri rt*, primary root. Hayward (1951)

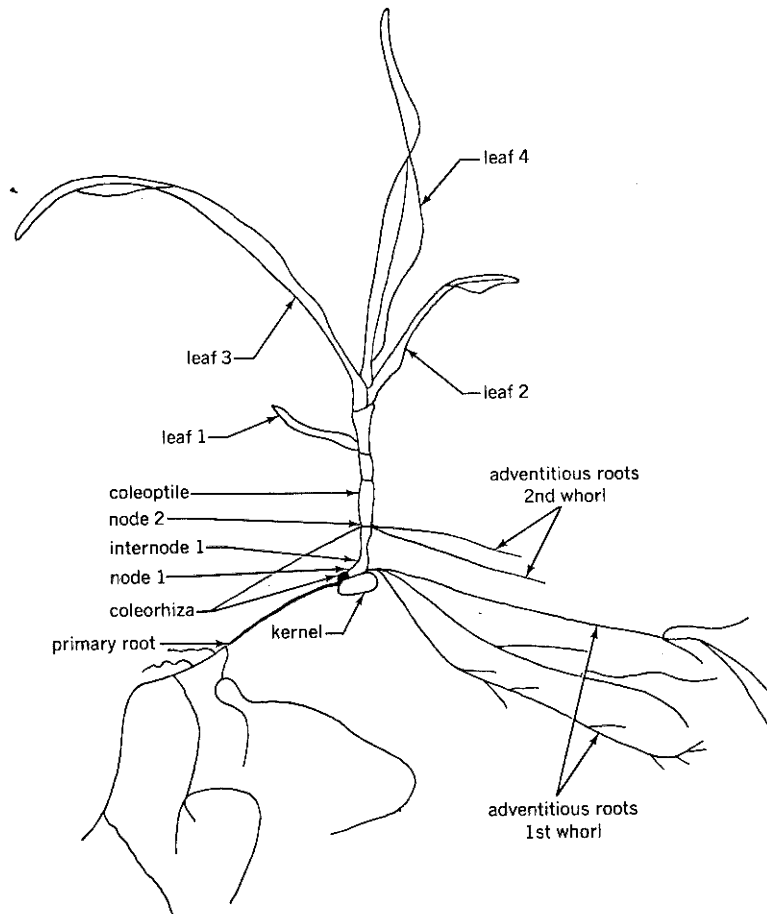


Fig. 5.4. Seedling of *Zea mays*. Esau (1977).



Fig. 5.5. Base of main stalk and attached growing tiller and seminal roots. The crown roots have been cut off to show their arrangement at the crown. Kisselbach (1949).

initiert raskare - på slutten 2 blad i døgeret. Kiesselbach (1950) fann at det endelege bladtalet hjå maisplanter på friland var fastlagt to veker etter oppspiring.

Stengelen hjå mais er kraftig og vert avslutta med den hanlege blomsterstanden (fig. 5.8). På nedre delen av stengelen kjem det sideskot som vert utvikla ulikt. Dei nederste kan utvikla seg som hovedstengelen (fig. 5.5), medan andre utviklar seg til korte skot med hoblom. Stengelen veks jamnt heile døgeret, men strekningsveksten er liten til det er danna 8-10 blad.

Blom. Som nemnt har maisplanta han- og hobloamar. Hanblomane er samla i eit endestilt aks. I kvart småaks er det to blommar (figur 5.6). Hanblomane er normalt utvikla nokre dagar før hobloamen (protoandri) og frigir pollen over lengre tid - 1-2 veker. Ei plante frigir kanskje 25 millionar pollenkorn. Pollen vert overført til hobloamen ved hjelp av vind.

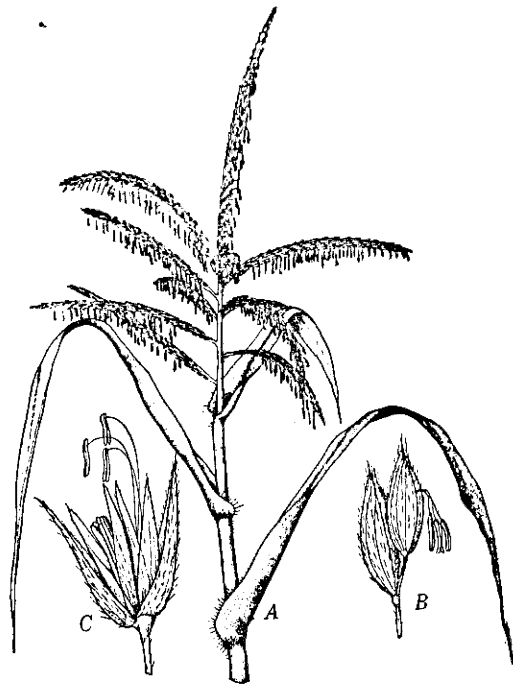


Fig. 5.6 Staminate inflorescence showing: A, a terminal panicle with its central spike and lateral rachises; B, the paired spikelets; and C, habit of a partially opened spikelet.

Hayward (1951)

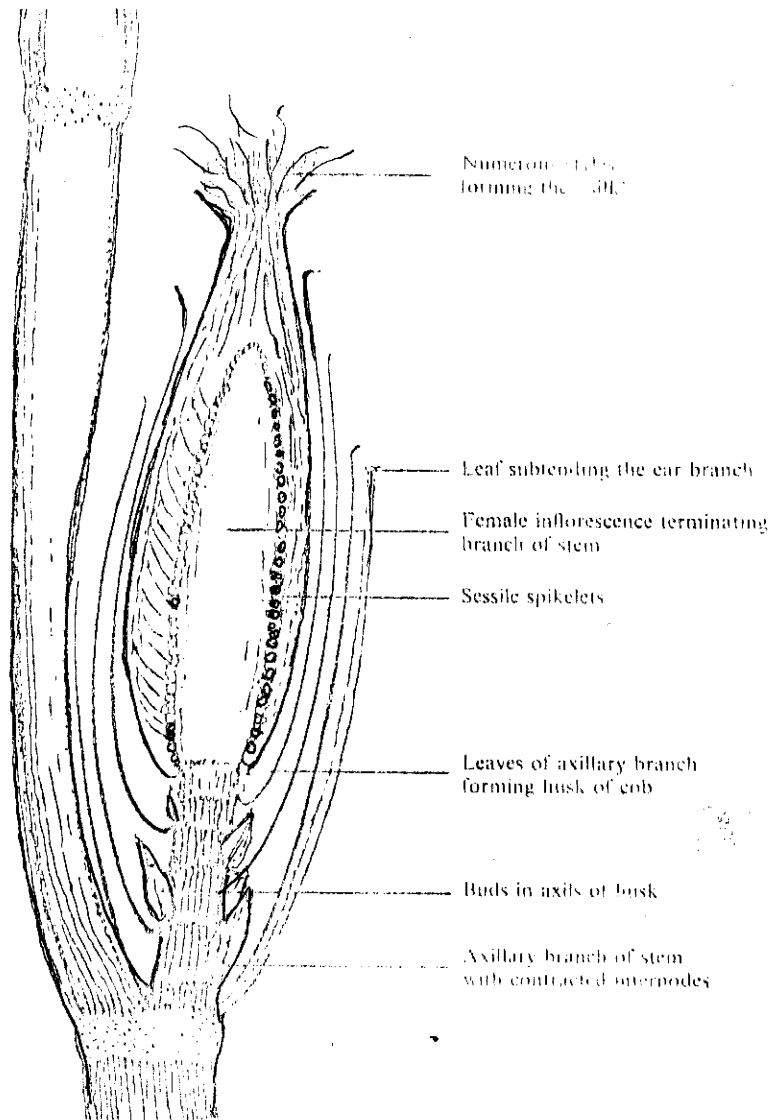


Fig. 5.7 Berger (1962)

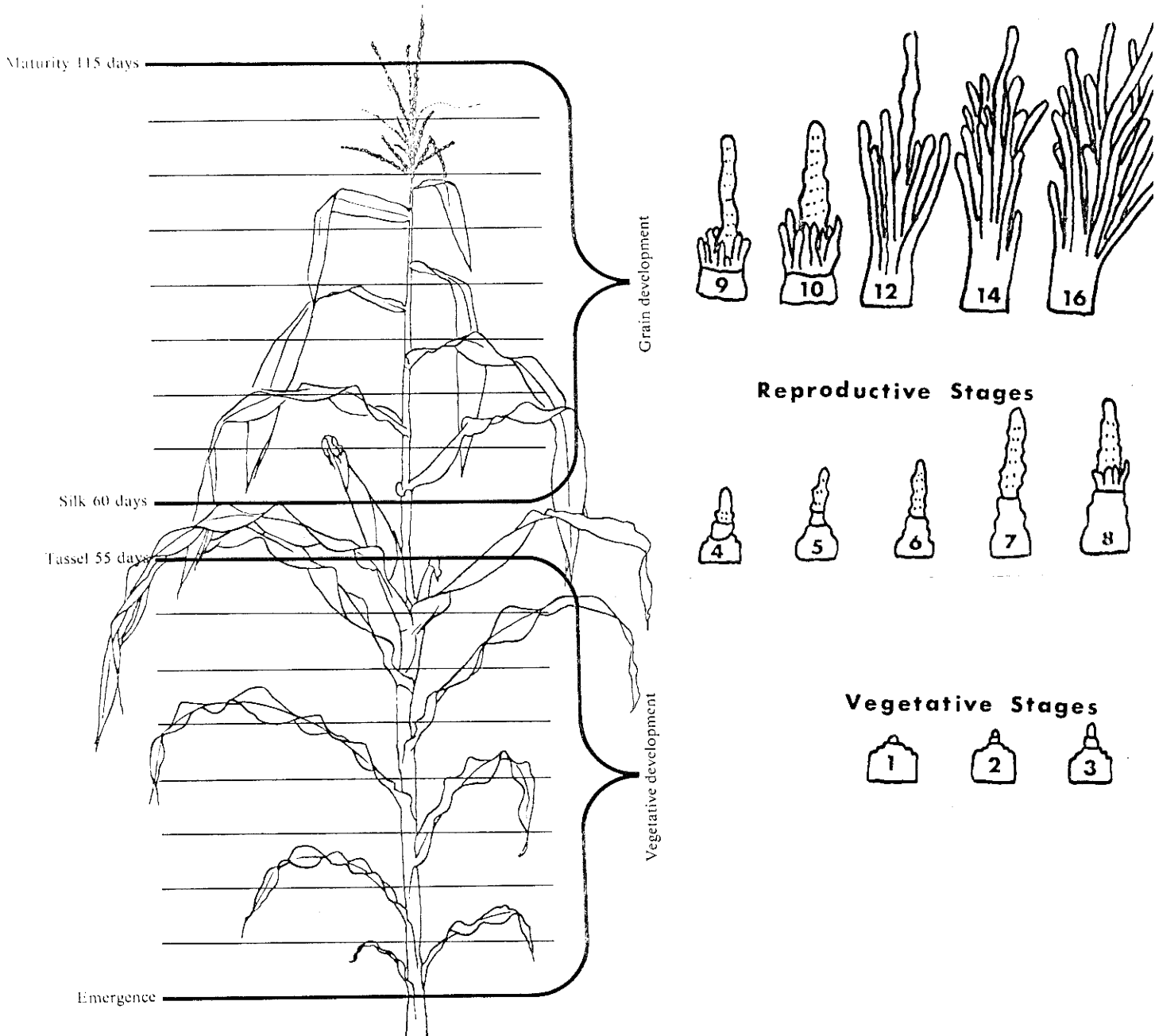


Fig. 5.8. Utvikling hjå ei maisplante (Berger 1962) og ulike stadier av vekstpunktet (Francis et al. 1970).

Hoblomen vert som nemnt danna på sideskot med korte internodier (figur 5.7) og korte bladplater (dekkblad). Blomsterstanden som er eit tjukt aks (kolbe) med mange langsgåande rekker av blomster. Det er anlegg til to fruktanlegg i kvar blom, men normalt aborterar det eine. Difor får ein så fine frørekker på kolba. Frå kvart frøanlegg veks det ut ein griffel ut mellom dekkblada i toppen på kolba. Griflane kan verta svært lange - og vert kalla silk. Silken veks til den vert pollinert og er mottakeleg for pollen i 1-2 veker. Normalt får ein berre ein eller to kolbar utvikla per plante, avhengig av m.a. tal frø i kolben.

Det matnyttige produktet - det umogne frøet - går gjennom ei rekke utviklingstrinn til det ved hausting har ein gyllen gul farge og innhaldet er melkeaktig.

Ein reknar at maisplanta går gjennom tre faser - den vegetative, overgangsfase og den generative (figur 5.7). I den vegetative fasa vert det danna nye blad, men planta strekkjer seg lite, samstundes med differensieringa aukar strekningsveksten. Eit svært godt arbeid om utvikling hjå sukkermais er gitt av Bonnet (1940).

6. KLIMAREAKSJONAR

Mais reagerar sterkt på klimaet, men temperaturen synes å vera den viktigaste. Forsøk under regulert klima er vanskelege å gjennomføra på grunn av at plantene vert så store.

6.1. Ljoset

Det har vore kjent lenge at mais er ei kortdagsplante. I den seinare tid er det arbeidd med dette genetisk, og det er nå materiale som visar større variasjon, sjå figur 6.1 (Rood & Major 1980). Plantene var dyrka ved 25 °C om dagen (14 timar) og 15 °C om "natta". Ljosintensiteten i 14 timar var for alle 608 $\mu\text{E}/\text{sec} \cdot \text{m}^2$. Dagen vart gjort lengre med 68 $\mu\text{E}/\text{sec} \cdot \text{m}^2$.

Korleis dei mest aktuelle sortane av sukkermais reagerar er ikkje kjent, men Baugerød (upublisert) har resultat som viser at det neppe er mykje å oppnå med kortdagsbehandling. Hunter et al. (1974)

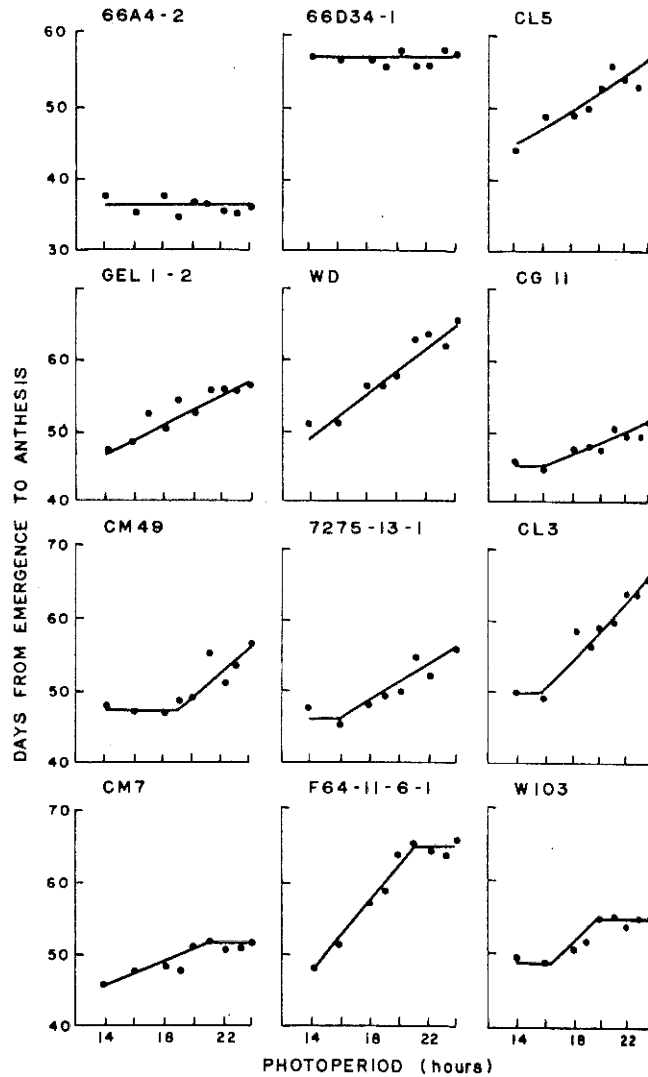


Fig. 6.1. Days from emergence to anthesis vs. photoperiod for 12 early corn hybrids.

hadde elles forsøk med sortar som hadde svært ulik utviklingstid. Han fann at lang dag resulterte i seinare bløming, men med unnatak for den tidlegaste.

Arnold (1969 b) hadde forsøk med 5 sortar av sukkermais under 10, 13 og 16 timar dag. Han fann liten effekt, og tolkar det ut frå at desse sortane er frå temperert klima. Sortar tilpassa tropisk klima reagerar truleg meir. Hjø ein sort, 'Major Belle' frå Puerto Rico var det utslag som vist i tabell 6.1. Ein grunn til dette kan vera at vekstpunktet i planta er høgare opp enn hjå andre sortar.

Tabell 6.1. Verknad av fotoperiode hjå sukkermais 'Major Belle'.

Daglengde	Synlege		Døger		Totalt bladtal
	blad v. hanaksdiff.	Døger til hanaksdiff.	til bloming		
10 timar	9.5	26	66	19.8	
13 "	9.7	27	66	19.2	
16	17.0	50	87	25.5	

Brouwer et al. (1973) skriv at både ljuskvalitet og -intensitet har langt mindre å seia for bladdanninga enn temperaturen, men assimilasjonen var påverka (figur 6.2) jamvel ved 300 vpm CO₂.

Hesketh et al. (1967) har liknande resultat for ljøsmengder opp til 1400 W/m² (temperatur er ikkje nemnd).

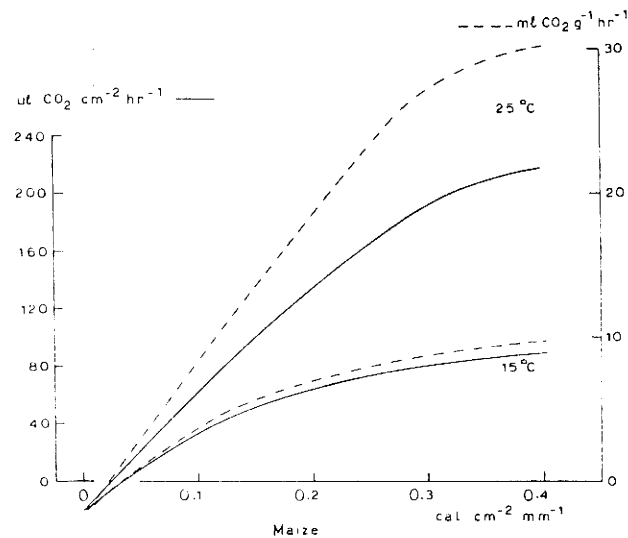


Fig. 6.2. The rates of carbon dioxide exchange at various light intensities measured with maize plants grown and photosynthesizing at 15°C or 25°C and expressed on leaf area basis (continuous lines) or on plant dry weight basis (dotted lines).

6.2. CO₂

Mais er ei av dei plantene som har eit avvikande assimilasjonsapparat - såkalla C₄-plante. Eg kjenner ikkje forsøk med ulike konsentrasjonar av CO₂, men ved låge ljøsintensitetar utnyttar mais den tilgjengelege CO₂ godt.

6.3. Temperatur

At maisplanta er varmekrevande, er ein gamal kunnskap. I praksis er det temperaturen som set grenser for dyrking. I dette avsnittet skal vi ta for oss nokre temperaturreaksjonar.

Verknaden av temperatur på spireprosent og spiretid er granska av m.a. Harrington et al. (1954). Resultatet er oppsett i tabell 6.2.

Tabell 6.2. Spireprosent og spiretid for sukkermais ved ulike temperaturar.

Temp. °C	% normale spirer	Døger til spiring
10	47	21.6
15	97	12.4
20	97	6.9
25	98	4.0
30	91	3.7
35	88	3.4
40	10	-

Ein gunstig spiretemperatur er mellom 15 og 25 °C.

Assimilasjonen - som den grunnleggjande prosessen for syntese - var som nemnd i avsnitt 6.1 - ljøsavhengig, men av figur 6.2 ser ein også at den er sterkt påverka av temperaturen jamvel ved 300 ppm CO₂. Når assimilasjonen vert avgrensa, vert det konkurranse mellom vegetativ vekst og differensiering.

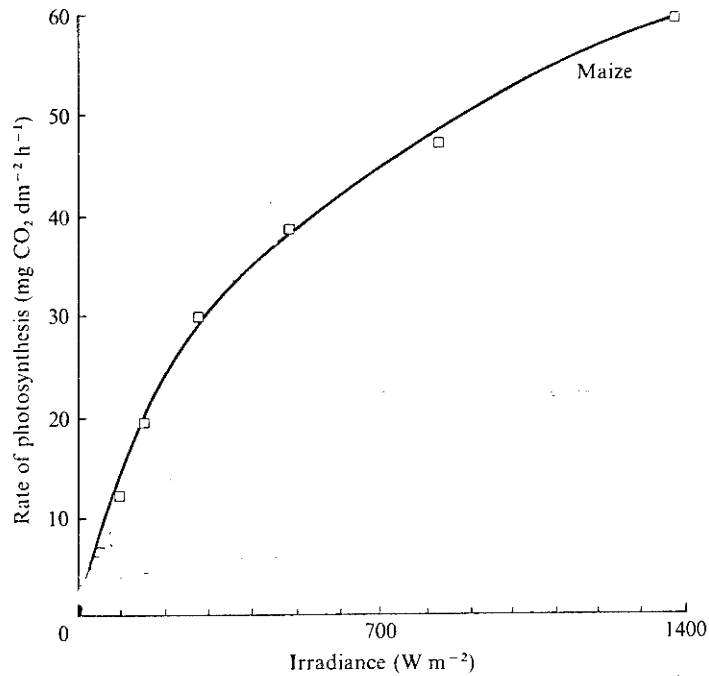


Fig. 6.3. The effect of irradiance on the rate of photosynthesis in maize. (Hesketh, J.D. et al. 1967).

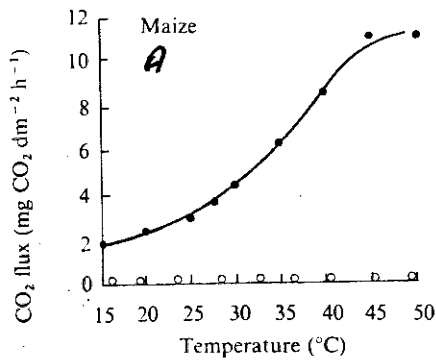


Fig. 6.3 a. The evolution of CO_2 in CO_2 -free air from leaves exposed to an illuminance of 10000 fc (open circles) and in darkness (closed circles) at different temperatures.

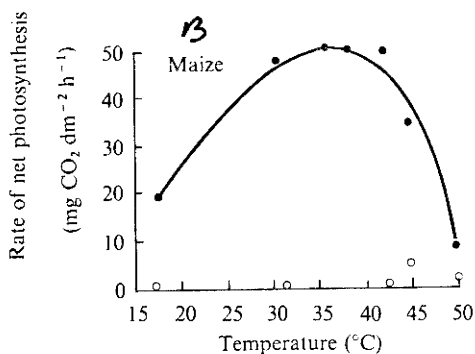


Fig. 6.3 b. The net photosynthesis (closed circles) and enhancement of photosynthesis in O_2 -free air (open circles) of leaves at different temperatures.

Brouwer et al. (1973) hevdar at utviklinga av planta går føre vegetativ vekst. Hofstra et al. (1969) har granska respirasjon hjå maisblad i CO₂-fri atmosfære i ljøs og mørkre ved ulike temperaturar. Resultata i figur 6.3 A visar ikkje anding i ljøs, men derimot i mørkre. Tilsvarande gransking over fotosyntesen ved ulike temperaturar (fig. 6.3 B) visar at netto-syntesen var størst ved 35-40 °C.

Arealproduktivitet og bladproduktivitet hjå mais er m.a. granska av Butterey (1970). Resultata i figur 6.4 visar at arealproduktiviteten aukar med stigande blad-arealindeks, men at bladproduktiviteten avtek sterkt med stigande blad-arealindeks.

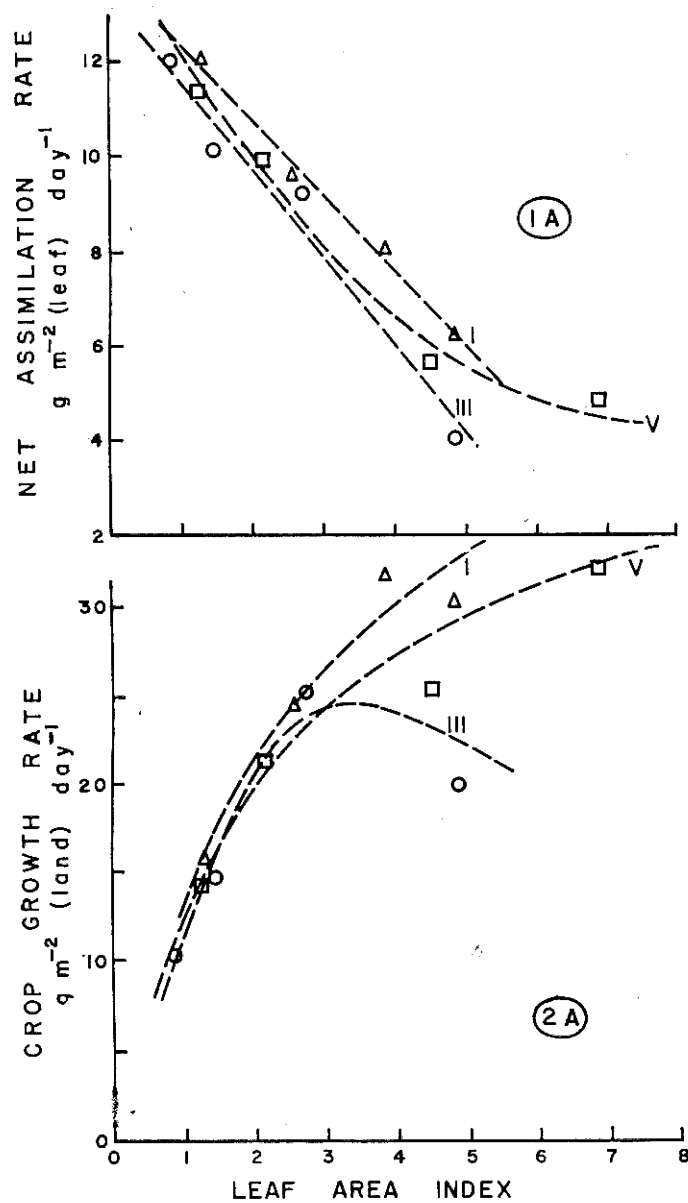


Fig. 6.4. Høve mellom bladproduktivitet og bladarealindeks (1 A) og mellom arealproduktivitet og blad-arealindeks (2 A) hjå mais i forsøk over tre år (Butterey 1970).

Verknaden av temperaturen på bladdaet går fram av fig. 6.5 og 6.6.

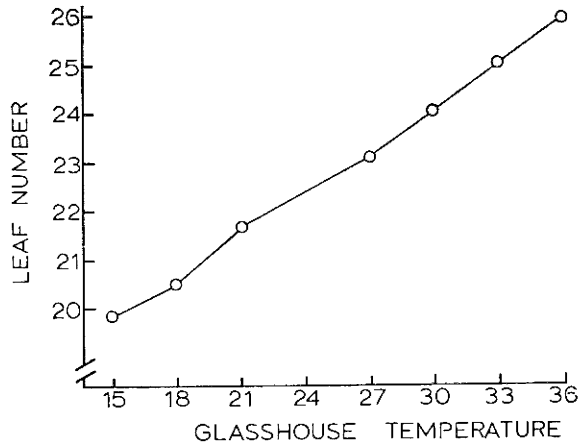


Fig. 6.5. Average number of leaves produced by the main shoot as affected by growth room temperature. Duncan et al. (1968).

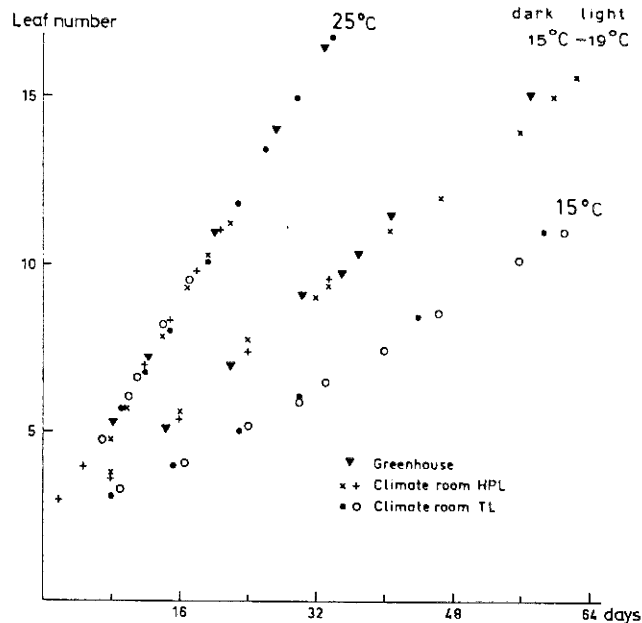


Fig. 6.6. Effect of temperature on the rate of leaf appearance under various light conditions. Brouwer et al (1973).

Resultata til Duncan et al. (1968) er frå forsøk med ulike sortar. Difor er resultata til Brouwer et al. (1973) betre etter mi vurdering. Dei er frå forsøk med ulike ljøsvilkår, men som nemnt tidlegare hadde ljøset liten effekt. Ved 25 °C var det 12 synlege blad etter ca. ein månad, ved 15 °C var det ca. 6 blad, og ved kombinasjonen 19 °C om dagen og 15 °C om natta var det til same tid ca. 9 blad. Næringstilgangen hadde liten verknad på bladdanninga. Brouwer et al. (1973) hadde og forsøk med ulik rot- og lufttemperatur. Lufttemperaturen nær rotsonen var som

rottemperaturen. Av resultatene i figur 6.7 kan ein sjå at planter med 15/15 trong 60 døger for å få 11-12 blad, men ved å auke rottemperaturen til 28 °C gjekk det vel 30 døger. Ved høg luft- og rottemperatur (25/28 °C) gjekk det berre vel 20 døger. Kombinasjonen høg luft- og låg rottemperatur (25/15 °C) gav ei utviklingstid på ca. 40 døger, men utviklingsfarten vart endra frå ca. 6. blad. Forskarane tolkar dette slik at rottemperaturen er avgjerande opp til eit visst bladdtal. Etter at det 8. bladet er synleg, er det lufttemperaturen som avgjer den vidare utvikling (kfr. strekningsvekst). Detaljerte analyser av plantene viste at ved låg temperatur var blada mindre og tjukkare enn ved høg temperatur. Høg temperatur gav altså større bladareal. I den første tida gav høg rottemperatur denne effekten.

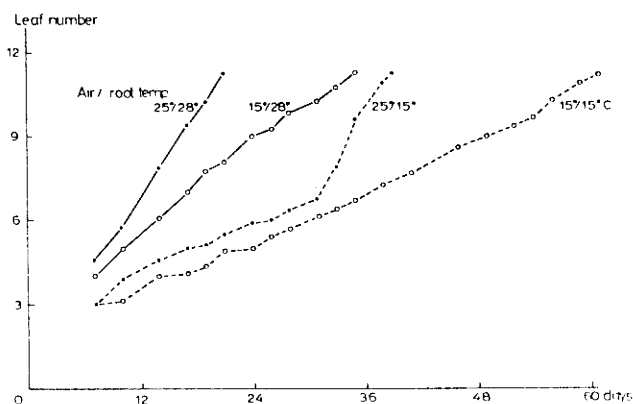


Fig. 6.7 Time course of leaf appearance at air temperatures of 15° C or 25° C combined with temperatures of the root environment of either 15° or 28° C.

Rotutviklinga var og avhengig av temperaturen - høg temperatur resulterte i sterkare greining - og dermed finare røter. Diverre har ikkje Brouwer et al. (1973) med resultat som viser den generative utviklinga.

Duncan (1975) skriv at overgangen til den generative fasen til vanleg vert definert ved danning av hanakset. Han meiner at det er ukorrekt, fordi sideskot - som seinare vert til hoaks - er danna tidlegare.

Når hanakset vert initiert, er avhengig av genotypen, men vert modifisert av daglengde og temperatur. Under lang dag er det funne at initieringa vert fremja ved lågare temperatur. Ved eins temperatur kan kortare dag fremja initieringa. Kva slag planter som har det største avlingspotensialet, er det usemje om.

Arnold (1960 a) fann at dei 8 genotypane han granska trong frå 17 til 26 døger ved ca. 21 °C til initiering av hanakset. I ei anna melding (Arnold 1960 b) har han granska verknaden av temperaturen og daglengda. Resultata frå daglengdeforsøka er omtala tidlegare - berre ein sort reagerte. Det vart nytta to temperaturnivå - 35 °C dag (14 t.)/26.7 °C natt, og 21 °C dag/12.5 °C natt, i to utviklingsstadier. Resultata for sorten 'Golden Cross Bantam' er oppsett i tabell 6.3, og viser at temperaturen i tida 4 til 9 blad var avgjerande for bladtalet.

Tabell 6.3. Verknad av temperatur i to utviklingsstadier hjå sukkermais på morfologiske karakterar.

	Stadium	Temperatur			
	Såing - 4.blad	35/27	21/12.5	35/27	21/12.5
Observasjon	4.-9. blad	35/27	35/27	21/12.5	21/12.5
Bladtal totalt		17.5	17.5	14.3	14.9
" under kolbe		12.6	12.3	9.8	9.6
" synleg ved hanaksinitiering		9.3	9.5	6.5	6.3

Frå såing til bløming gjekk det ca. 50 døger same kva temperatur dei hadde i andre stadium. Avlingsnivået er ikkje omtala. Frå Duncan (1975) har eg teke figur 6.8 som viser tilvekst i tørrstoff hjå ulike deler av planta. At stengelen veks etter bløming skuldast m.a. lagring av karbohydrat - og den sterke nedgangen skuldast transport av desse til frøa. Det er elles funne at blada over kolben er viktigaste karbohydratprodusent for denne.

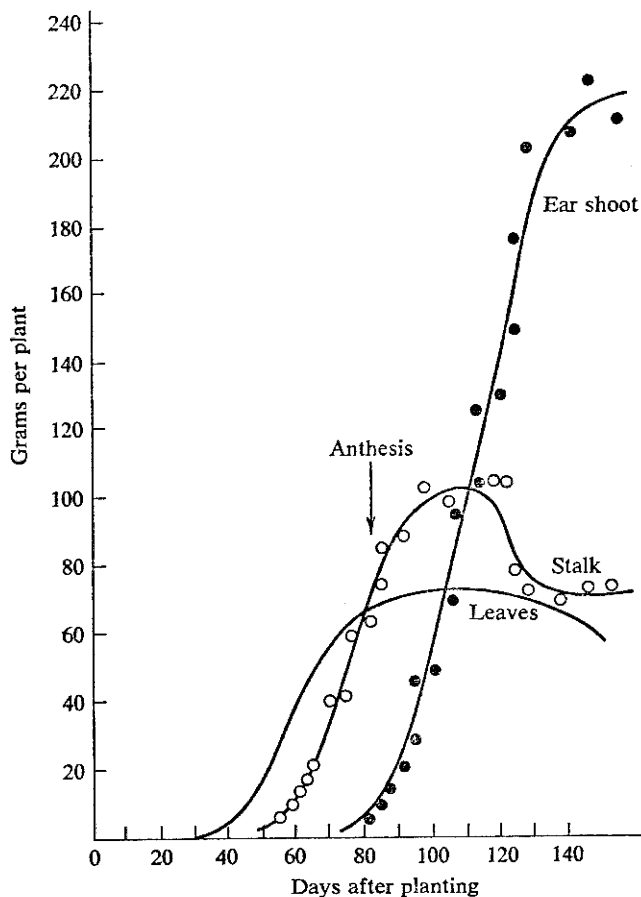


Fig. 6.8 Dry weight change in irrigated maize plants in Ohio. Duncan (1975).

Veksttida frå såing til hausting vil variera sterkt med klimavilkår og sortsval.

I områder med middeltemperatur over 12°C (mai-september) reknar vi at tidlege sortar treng 100 døger. Skal ein nytta seinare sortar, må middeltemperaturen vera høgare. For Ås er middeltemperaturen 12.9°C , Grimstad 13.7 og Jeløy 14.2°C . Ved oppal i regulert klima, eller bruk av solfangar, kan ein auka middeltemperaturen i veksttida.

Frå Nederland vert det elles skrive at dei trur sukkermais er ein interessant kultur i veksthus. Kva økonomi ein kan få ut av ein slik kultur, er eg usikker på.

7. EDAFISKE FAKTORAR

- sjå lærebøker.

8. KULTURSPØRSMÅL

- sjå lærebøker.

9. SORTAR

Det er eit stort sortiment innan sukkermais. Felles for alle er at dei er F_1 -hybrider. Genetikk og produksjon av hybridfrø vert omtala i GD 2.

Sortane er ulike med omsyn til utviklingstid, storleik på planta, tendens til sideskotdanning, farge på bladverket, silk m.m. Kolben kan vera av ulik storleik, frøa kan ha ulik farge og smak.

Det vert stadig prøvd nye sortar, men dei som er godkjende av Statens planteavlslsråd er fylgjande:

Tidlege: 'Canada Cross', 'Seneca Star'

Middels tidlege: 'Morning Sun', 'Northern Belle'

Seine: 'Jubilee', 'October Gold'.

Resultat frå forsøk ved NLH i 1981 går fram av tabellene 9.1 og 9.2.

10. HAUSTING, SORTERING, PAKKING OG LAGRING.

Haustinga startar i månadsskiftet juli/august. Rett haustetid er avgjerande for god kvalitet. Frøa bør vere utvaksne, ha lys gul farge og sjølvsagt søt smak. Ver merksam på at dei øvste frøa ligg etter i utvikling.

I USA skil dei mellom fire utviklingsstadier på frøet etter korleis innhaldet i frøet er - "premil" er innhaldet omtrent som vatn, "milk" - innhaldet er mjølkeaktig, "dough" - innhaldet er deigaktig, og "ripe" - innhaldet er tørt. Ved rett utvikling skal innhaldet vere mjølkeaktig. Som ytre kjennemerke har ein at "silken" er meir eller mindre innturka og at ein kan kjenne at kolben har ei tverr avslutning. Det kan vere turvande å opna dekkblada for å kontrollera utviklinga. Hjå oss er ikkje haustetidspunktet så kritisk som i områder med varmare klima, men er det varmt i hausteperioden går utviklinga fort.

Tabell 9.1 Avling kg/daa NLH 1981.

Sort	1. høsting 7-9.9.						2. høsting 17-25.9.						3. høsting 6-7.9.						Totalavling							
	St. I		St. II		An-tall		St. I		St. II		An-tall		St. I		St. II		An-tall		St. I		St. II		An-tall		St. I + II	
	St. I	An-tall	St. II	An-tall	St. I	An-tall	St. I	An-tall	St. II	An-tall	St. I	An-tall	St. I	An-tall	St. II	An-tall	St. I	An-tall	St. II	An-tall	St. I	An-tall	St. II	An-tall	St. I + II	An-tall
1. Earligem							295	1154	214	1111	851	3205	334	1795	1185	5000	237									
2. Mellogold							1205	4060	218	983	1543	5171	252	1111	1795	6282	286									
3. Beacon							304	2009	175	983	1581	5684	299	1667	1880	7351	256									
4. Fanfare							1718	5128	179	812	1718	5128	179	812	1897	5940	319									
5. Sundance							1192	4786	363	1923	1192	4786	363	1923	1555	6709	293									
6. XP 2532							1137	3590	128	598	1304	4231	149	726	1453	4953	302									
7. Buttervee	641	2179	60	256			-	-	-	-	1073	3675	479	2735	1552	6410	242									
8. Northernvee	342	1239	308	218			-	-	-	-	368	1324	462	1158	830	2482	334									
9. Northlite							607	2479	205	1068	1692	6667	320	1624	2012	8291	243									
10. Spring Gold							385	1624	256	1581	851	3590	341	2051	1192	5641	211									
11. Aztec							321	1154	77	385	1456	5064	135	641	1591	5705	279									
12. Meteor							13	64	26	128	949	3269	199	1154	1148	4423	260									
13. Gold Winner							532	2115	64	321	332	2115	64	321	596	2436	245									
14. Hamony							481	1603	231	1282	1096	3911	398	2051	1494	5962	251									
15. Early Sunray							58	192	77	449	1443	5064	224	1218	1667	6282	265									
16. Borealis							212	833	173	962	1026	3974	500	2372	1526	6346	240									
17. Reward							205	641	218	1026	1538	4231	256	1154	1794	5385	333									
18. Debut							417	1474	301	1474	1532	4932	320	1538	1852	6474	286									
19. Earlivee	453	1667	150	940			-	-	32	192	453	1667	182	1132	635	2799	227									
20. Goldenvee							865	2949	96	513	865	2949	96	513	961	3462	278									

Avlingstallene usikre pga. manglende data.

Tabell 9.2. Vurdering av sortskarakterar. NLH 1981.

	PLANTA				KOLBEN			
	Høyde	Bladfarge	Frørekker	Frøfarge	Silkefarge	Smak	Kolber/pl.	Kolbevekt, g
01 Earligem	1,95	G	13,4	lys gul	gullgrønn	5-6	1,3	237
02 Mellogold	2,05	G	14,4	gul-anth.	lys grønn	5	1,6	286
03 Beacon	1,85	MG	15,3	lys gul	gul	5	1,9	256
04 Fanfare	2,35	G	18,8	lys gul	gullgrønn	5-6	1,5	319
05 Sundance	2,00	G	15,3	lys gul	lys gul	3-5	1,7	232
06 XP 2532	2,20	LG	17,6	gul	gullgrønn	7	1,3	302
07 Buttervee	1,45	MG	13,4	lys gul	gullgrønn	4	1,6	242
08 Northervee	1,20	MG	12,7	lys gul	gullgrønn	4	1,2	334
09 Northlite	1,85	LG	12,9	lys gul	grønn	5	2,2	243
010 Spring Gold	1,80	G	15,1	gul	gul	2-4	1,5	211
011 Aztec	2,10	G	14,2	gul-anth.	gullgrønn	4-6	1,5	279
012 Meteor	1,60	MG	13,8	lys gul	gullgrønn	4-5	1,2	260
013 Gold Winner	2,50	LG	16,0	lys gul	gullgrønn-anth.	2-6	0,6	245
014 Harmony	1,90	MG	16,4	hvitgul	grønn	7-8	1,5	251
015 Early Sunray	2,30	LG	13,7	gul	lys grønn	5-6	1,6	265
016 Borealis	1,75	G	12,8	lys gul	gullgrønn	4	1,7	240
017 Reward	2,15	G	19,2	gul	lys grønn	5	1,3	333
018 Debut	2,20	MG	13,6	gul	gullgrønn	6-7	1,7	286
019 Earlivee	1,55	MG	13,2	gul	lys grønn	5	1,0	227
020 Goldenvee	2,20	MG	13,2	gul	lys gul	6	0,9	278

G = grønn, MG = mørk grønn, LG = lys grønn

Sortering og pakking skjer i samsvar med NS 2800 og 2847.

Omdanninga frå sukker til stive held fram etter hausting, med eit unnatak for "Super-Sweet"-sortar der omdanninga går sakte. For å redusera omdanninga, er det viktig å kjøle kolbane ned så raskt som mogleg. Eit klassisk forsøk som illustrerer dette vart utført av Appelman et al. (192). Dei fann fylgjande endring i sukkerinnhaldet:

0 °C	0.48%	nedgang	i sukker
10 °C	1.00%	"	"
20 °C	1.58%	"	"
30 °C	2.69%	"	"
40 °C	3.08%	"	"

Den beste nedkjølingsmetoden er vasskjøling. Ein time i vatn med 0 °C vert rekna for å vera bra.

Sukkermais er fin til djupfrysing, og til nå har det vore den einaste måten for å få fram vare med god kvalitet. Skal omsetnaden av frisk vare auka, må det gjerast ein stor innsats i omsetnadsledda.

11. LITTERATUR

Appelman, C.O. & J.M. Arthur (). Carbohydrate metabolism in sweet corn in storage at different temperatures. J. Agr. Res. 17:137-152.

Arnold, C.Y. 1960 a. Inherited characteristics of sweet corn as they relate to the time required for development. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:112-115.

Arnold, C.Y. 1960 b. Environmental induced variations of sweet corn characteristics as the relate to the time required for development. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 94:115-118.

- Berger, J., 1962. Maize production and the manuring of maize. Centre d'Etude de l'Azote, Geneve.
- Bonnet, O.T. 1940. Development of the staminate and pistillate inflorescences of sweet corn. J. Agr. Res. 60:25-37.
- Brouwer, R., A. Kleindorst & J. Th. Locher, 1973. Growth responses of maize plants to temperature. Unesco : Plant response to climatic factors. 169-174.
- Butterey, B.R. 1970. Effect of variation in leaf area indeks on growth of maize and soybeans. Crop Sci. 10:9-13.
- Duncan, W.G. 1975. Maize, s. 23-50. In Evans, L.L.: Crop Physiology. Camb. Univ. Press.
- Duncan, W.G. & J.D. Hesketh, 1968. Net photosynthetic rates, relative leaf growth rates, and leaf number of 22 races of maize grown at eight temperatures. Crop Sci. 8:670-674.
- Esau, K. 1977. Anatomy of seed plants. J. Wiley & Son. 550 pp.
- Francis, C.A., D. Sarria, D.D. Sharpshead & C. Cassalett 1970. Identification of photoperiod intensive strains of maize (Zee mays L.). II. Field tests in the tropics with artificial lights. Crop Sci. 10:465-468.
- Harrington, J.F. & P.A. Minges, 1954. Vegetable seed germination. UCDA Agr. Ext. Ser. Leaflet. 11 pp.

- Hayward, H.E. 1951. The structure of economic plants.
MacMillan Comp. N.Y. 674 pp.
- Hesketh, J.D. & D. Baker, 1967. Light and carbon assimilation
by plant communities.
Crop Sci. 7:285-293.
- Hofstra, G. & J.D. Hesketh, 1969.
Planta 85:228-237.
- Hunter, R.B. L.A. Hunt & L.W. Kammenberg, 1974. Photoperiod
and temperature effects on corn.
Can. J. Plant Sci. 54:71-78.
- Kiesselbach, T.A. 1949. The structure and reproduction of corn.
Univ. Nebr. Res. Bull. 161. 96 s.
- Milthorpe, F.L. & J. Moorby, 1974. An introduction to crop
physiology.
Camb. Univ. Press.
- Rood, S.B. & D.J. Major, 1980. Responses of early corn inbreds
to photoperiod.
Crop Sci. 20:679-682.