

# Flyvehavre (*Avena fatua*)

Af Peder Odgaard

## Introduktion

Problemerne i forbindelse med flyvehavrens optræden i visse egne af landet har i mange år været af et omfang, som kunne berettige en aktivitet til fremme af en mere udbredt viden om plantens økonomiske betydning, dens biologi og metoder til dens bekæmpelse.

En sådan aktivitet har været udfoldet fra flere sider. Ved Statens Ukrudtsforsøg har arbejdet, som danner grundlag for nærværende samt de følgende afsnit af denne afhandling, stået på i en længere årrække, og værdifulde resultater var allerede opnået, da det i maj 1962 skulle videreføres af forf., hvilket blev gjort indtil april 1966. Det vil iøvrigt føre for vidt at nævne alle – fortrinsvis nuværende og tidligere ansatte ved Statens Ukrudtsforsøg –, der har været involveret i det store antal undersøgelser og forsøg, dels gennem inspiration til, dels med ledelse og gennemførelse af dem.

Arbejdet har været muliggjort ikke mindst som følge af, at midler beredvilligt blev stillet

til rådighed af Statens Kornforædlingsfond og Det Danske Gødningskompagni. Med håbet om, at afhandlingen vil kunne tjene til oplysning for implicerede i flyvehavreproblemer samt til støtte for videre forskning, rettes hermed en tak til de nævnte institutioner.

I hovedtræk vil følgende emner blive belyst ud fra litteraturen og gennemførte undersøgelser: Havreslægstens systematik; flyvehavrens udbredelse i Danmark og dens muligheder for spredning; de klimatiske og jordbundsmæssige faktorer i relation til flyvehavrens forekomst; flyvehavrefrøets spiringsforhold, herunder spirehvile og frøets levedygtighed under forskellige betingelser; flyvehavrens konkurrenceevne over for kulturplanterne; bekæmpelse af flyvehavre, både biologisk og direkte kemisk bekæmpelse. Et helhedsbillede er således tilstræbt; men der vil blive lagt vægt på en afrunding af hvert afsnit, så det vil kunne læses selvstændigt. Ligeledes vil den benyttede litteratur være anført i de enkelte afsnit.

## I. *Avena*-slægtens systematik, oprindelse og udbredelse.

### De enårige havrearter, specielt flyvehavre, i Danmark

#### INDHOLD

	Side
Indledning .. .. .	519
Systematik og morfologi .. .. .	519
Arternes opståen og geografiske udbredelse .. .. .	522
De dyrkede havreformers opståen .. .. .	523
Vild og dyrket havre i Danmark .. .. .	523
<i>Avena strigosa</i> .. .. .	524
<i>Avena sativa</i> .. .. .	525
<i>Avena fatua</i> .. .. .	526
<i>Avena Ludoviciana</i> .. .. .	531
Flyvehavrens spredningsveje .. .. .	532
Afslutning .. .. .	533
Sammendrag .. .. .	533
Summary .. .. .	534
Litteraturhenvisninger .. .. .	535

## Indledning

Inden for havreslægten (*Avena* L.) findes såvel former, der må betegnes som nogle af de for mennesker mest nyttige planter, som former, hvis tilstedeværelse på dyrkede arealer vil være uønsket og derfor må betegnes som ukrudt.

Til de sidstnævnte hører flyvehavre. Plantens tilsvarende populære navn er på norsk floghavre, på tysk Flughafcr, på svensk flyghavre eller vildhavre. Den sidste betegnelse (på engelsk wild oats) dækker bedst begrebet, idet der ved flyvehavre netop forstås de vilde enårige havreformer, der optræder som ukrudt på agerjord. Derfor er det almindeligt anvendte danske navn ikke dækkende, men kan være direkte vildledende, fordi det eventuelt kan forlede til den fejlagtige anskuelse, at flyvehavrefrøet er indrettet til vindspredning. Brugen af navnet skal dog ikke anfægtes, da indførelse af et nyt kun vil skabe forvirring.

Mange mennesker forbinder sikkert begrebet flyvehavre med en vis mystik, ja næsten overtro. Nu spiller overtroen ikke så stor rolle som tidligere; men når man ikke vidste, hvor flyvehavren var kommet fra, er det forståeligt, at visse mærkelige forestillinger kunne gøre sig gældende, f.eks. at havren (eller byggen) kunne forvandles til flyvehavre, eller at flyvehavren var sendt fra oven som straf for syndigt levned (30).

Et forhold, der utvivlsomt har virket mystificerende, er spirehvilcn hos flyvehavrefrøet. I modsætning til dyrket havre kan flyvehavrefrø

ligge i jorden i op til flere år, inden det spirer, således at det i nogen grad er i stand til at afvente gunstige vilkår for spiring. Altså kan flyvehavre spire frem i stort tal, selv om frøkastning ikke har fundet sted året forud. Spirehvilcn er derfor en af de egenskaber ved flyvehavren, som gør dens optræden til et alvorligt problem.

## Systematik og morfologi

Fælles for alle arter tilhørende havreslægten (*Avena* sp.) er bl.a. følgende (17, 28): Blomsterstanden er en top med oftest 2-flerblomstrede småaks. Yderavnerne er hvælvede. Frøet omslutes selv ved modenhed ret fast af inderavnerne (dækblad og forblad) hos de fleste former. Nedre inderavn, dækbladet, er 2-kløvet eller 2-fliget og forsynet med en stak, der dog hos nogle former er delvis eller helt reduceret. Stakken udgår omtrent fra avnens midte; den er i tør tilstand knæbøjet og snoet fra basis til knæet. Når stakken optager vand, hvilket sker ved høj luftfugtighed, eller når frøet falder på fugtig jord, retter det snoede stykke sig ud, medens det modsatte sker ved indtørring. Ved hjælp af disse hygroskopiske bevægelser er det fra planten løsnede frø med omsluttende inderavn i stand til at arbejde sig dels i horisontal retning, dels ned i jorden, hvor der er mulighed herfor (revner i jordskorpen o.l.).

I den russiske forsker *Malzew's* monografi (15) opdeles slægten *Avena* i 2 sektioner: *sect.*

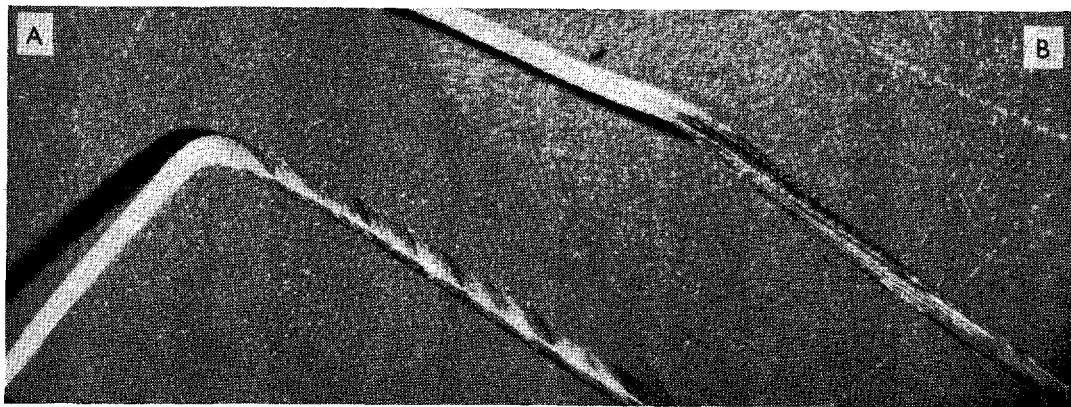


Fig. 1. Stak af flyvehavre (basis nedad mod højre). A: tør, B: i fugtig tilstand. Ca. 12x.

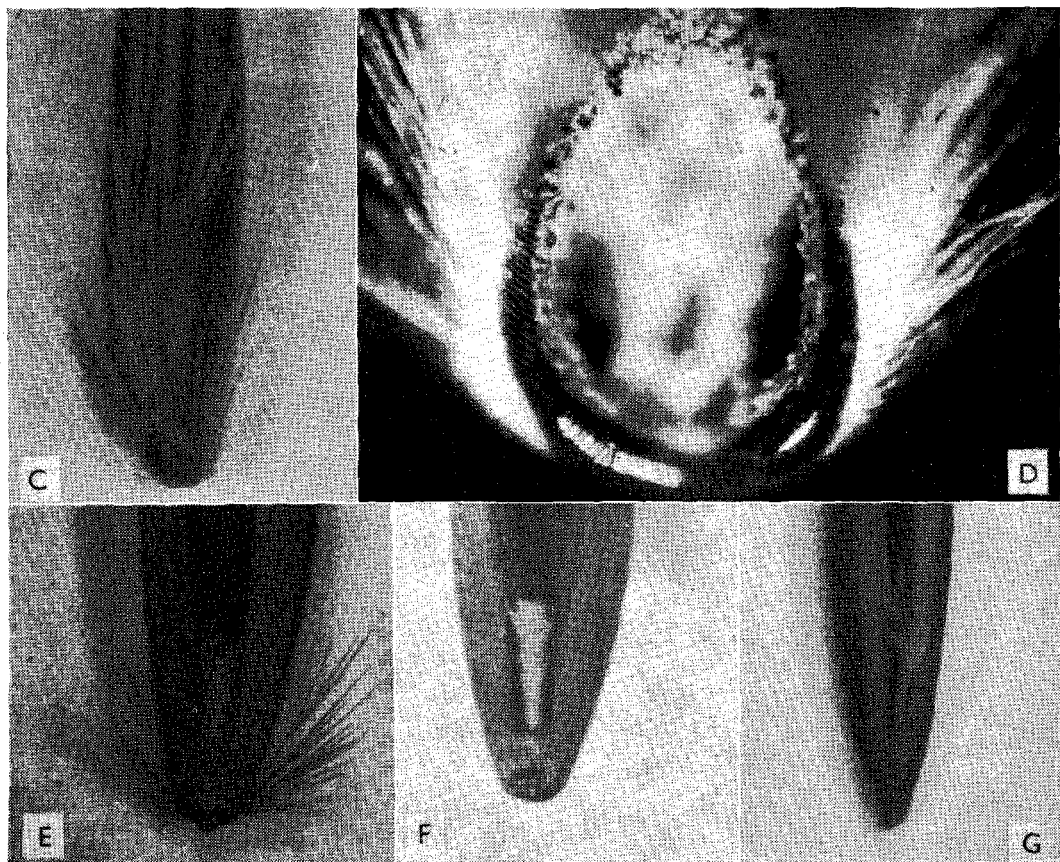


Fig. 2. Basis af frø, set fra bugside. Øverst flyvehavre; C: *var. glabrata*, ca. 8x, D: *var. pilosissima* bca. 50x, callusvævet fine struktur er synlig. I nederste række, E og F: alm. havre, med og uden hår ved basis, G: purhavre, alle ca. 8x. Læg også mærke til bugstilkens behåring hos flyvehavre og purhavre.

*Avenastrum* Koch og *sect. Euavena* Grisebach.

Til *sect. Avenastrum*, der igrøvrigt ikke skal omtales nærmere, hører de flerårige arter med forholdsvis små, oprette småaks. Af disse forekommer i Danmark Enghavre (*Avena pratensis* L.), Dunet havre (*A. pubescens* Huds.) og Draphavre (*A. elatior* L.) (17, 28). Den flerårige art *Avena macrostachya* Bal. er dog ifølge Baum nærmere beslægtet med de enårige arter end med de øvrige flerårige (2).

*Sect. Euavena* omfatter ifølge Malzew de enårige (sommer- og vinterannuelle) arter med forholdsvis store, oftest hængende småaks. Inden for denne sektion kan der skelnes skarpt mellem dyrkede og vilde former. Dette skyldes det særdeles vigtige forhold, at frøene hos de

vilde former løsner sig fra moderplanten straks ved modenhed, således at de falder til jorden, enkeltvis eller småakset samlet. Løsningen sker i en parenkymvævsdannelse, callus, i småaksets akse lige neden for inderavnerne (ved alle kærner eller kun ved 1. kærne i småakset, afhængigt af arten).

Mange botanikere har i tidens løb anvendt ovennævnte forhold – callusdannelse eller ikke – som kriterium for en artsinddeling af havreslægten. Malzew *m.fl.* derimod påviser det nære slægtskab mellem på den ene side de enkelte dyrkede former og på den anden side vilde former.

*Sect. Euavena* opdeles i 2 subsektioner: *Aristulatae* og *Denticulatae*. Den første omfatter

diploide ( $2n = 14$ ) og tetraploide ( $2n = 28$ ) arter. De er alle kendetegnet ved, at dækbladets 2 flige er forlængede og yderst har form som stakke. *Malzew* har atter delt denne subsektion i 3 serier: *Inaequaliglumes*, *Stipitatae* og *Eubarbatae*, ialt omfattende 5 arter.

*Subsect. Denticulatae* udgøres af de mange hexaploide ( $2n = 42$ ) former, som *Malzew* samler i 2 arter; men talrige inddelinger og synonymymer har været brugt på grund af den store formrigdom. Dækbladets flige ender hos *Denticulatae* oftest i en tand.

I tabel 1 er givet en oversigt over *Malzew's* inddeling af *sect. Euavena* i arter og underarter (species og subspecies). Derimod er varietetet og undervarietet ikke medtaget.

Inden for *Eubarbatae* (samlearten *A. strigosa*) findes både di- og tetraploide underarter, hvoraf der i begge tilfælde er opstået dyrkede former. Krydsning mellem diploide og former med højere kromosomtallet sker ifølge *Axel Pedersen* (20) ret vanskeligt, hvorfor det ikke umiddelbart synes logisk kun at hæfte én artsbetegnelse på alle former i *ser. Eubarbatae*, selv om de antagelig har fælles oprindelse.

De hexaploide samlearter, *A. fatua* og *A. sterilis*, udviser stor variation. *Malzew* omtaler ialt 50 varietetet med 67 undervarietet. Arterne er opdelt i regelmæssige serier, i hvilke der til hver vildtvoksende underart slutter sig en dyrket underart, hvortil der atter i de fleste serier hører en nøgenkærnet form. Nøgen havre er karakteriseret ved, at kærnen omsluttet me-

Tabel 1. Inddeling af *sect. Euavena* (efter *Malzew*)

Subsektion	Serie	Kromosomtallet (2n)	Arter (sp.)	Underarter (ssp.)		
				vilde (Agrestes)	dyrkede (Sativae)	heraf nøgne former (Nudae)
Aristulatae	Inaequaliglumes	14	<i>Avena clauda</i> Dur.	clauda		
			<i>A. pilosa</i> MB.	pilosa		
	Stipitatae	14	<i>A. longiglumis</i> Dur.	longiglumis		
			<i>A. ventricosa</i> Bal. sens. ampl.	ventricosa Bruhsiana		
	Eubarbatae	14	<i>A. strigosa</i> Schreb. sens. ampl.	hirtula	strigosa incl. brevis	nuda
		28		barbata Wiestii Vaviloviana	abyssinica	
Denticulatae		42	<i>A. fatua</i> L. sens. ampl.	septentrionalis meridionalis fatua cultiformis	nodipilosa machranta sativa praegravis	decorticata nudata chinensis grandiuscula
		42	<i>A. sterilis</i> L. sens. ampl.	Ludoviciana trichophylla macrocarpa	pseudosativa nodipubescens byzantina	denudata

Som det fremgår af tabellen, bliver uddifferentieringen af forskellige former større, jo højere kromosomtallet er. Fra de 4 førstnævnte diploide arter er der slet ikke udviklet kultiverede former.

get løst af inderavnerne. Krydsning mellem de hexaploide former er i vid udstrækning mulig (15, 20).

De to arters vildformer adskiller sig fra hinanden på en veldefineret måde, idet *A. fatua*

har løsningsvæv (callus) ved alle kærner i småakset, så frøene adskilles; mens *A. sterilis* kun har løsningsvæv ved nederste kærne, hvorfor småaksets kærner falder af samlet.

Alligevel kan der være grund til skepsis, hvorvidt denne opdelingsmåde er naturlig og derved berettiger til en artsafgrænsning. Det synes ikke bevist, at kriteriet callusdannelse ved kun 1. kærne eller ved alle kærner i småakset, samt eventuelle dertil koblede egenskaber, er af primær art i forhold til andre inddelingskriterier; derimod kan uddifferentieringen med hensyn til de nævnte karakterer udmærket være sket flere steder, adskilt i tid og rum, ligesåvel som tilfældet er med alle øvrige egenskaber, der varierer nogenlunde parallelt inden for *A. fatua* og *A. sterilis*. Endvidere må der henvises til den indbyrdes fertilitet.

Bestræbelserne på at finde karakterer, som en logisk og samtidig mere detaljeret artsopdeling kan baseres på, er i de senere år resulteret i opdagelsen af visse mikro-morfologiske forskelle. Således har *Baum* fundet, at canadiske former af *Avena fatua* ssp. *fatua* og ssp. *sativa* kan adskilles ved hjælp af svulmeskællene (*lodiculæ*) og epiblasten, et bladlignende organ på kimen modsat skjoldbladet (3).

#### Arternes opståen og geografiske udbredelse

*Malzew* (15) lokaliserer 2 geografiske centre for *sect. Euavena*, begge beliggende omkring den 40. nordlige breddegrad. I disse centre og deres nærhed findes de fleste vildformer repræsenteret, så man må antage, at deres stamform har vokset her.

Området Pyrenæerne – Atlasbjergene er centrum for *subsect. Aristulatae*. Denne subsektion rummer de mest primitive arter inden for *sect. Euavena*, nemlig de diploide, hvoraf arterne inden for ser. *Inaequaliglumes* har flest træk til fælles med *sect. Avenastrum*. Det er således sandsynligt, at udviklingen er sket fra *Avenastrum* til *Euavena*; eventuelt har der eksisteret en fælles, uddød stamform.

Udbredelsesområdet for *Aristulatae* er Middelhavslandene, over Lilleasien til Centralasien i et bælte omkring 40° n.br., for nogle former

dog især den arabiske halvø og Abessinien. En udbredelse mod nord har den diploide *A. strigosa* ssp. *strigosa*, som mange steder har været dyrket (Purhavre). Den forekommer i Vest-, Midt- og Nordeuropa, heri indbefattet det vestlige Sovjetunionen, samt på De kanariske øer. Den udelukkende vildtvoksende tetraploide *A. strigosa* ssp. *barbata* (*A. barbata* Pott) findes også på De kanariske øer, men derudover i hele det foran nævnte bælte, incl. Middelhavsområdet, og så langt østpå som i Japan.

Af de vildtvoksende former inden for *Aristulatae* har den tetraploide *A. strigosa* ssp. *Vaviloviana* størst morfologisk lighed med de hexaploide arter, og sandsyndigheden taler for, at den har udgjort i hvert fald en del af udgangsmaterialet ved de hexaploide arters opståen.

Geografisk center for *subsect. Denticulatae* er – stadig ifølge *Malzew* – det sydvestlige Asiens bjergområder, specielt Pamir, »Verdens tag«, som udgør den vestlige ende af Himalaya. Herfra er udbredelsen sket mod nord og vest. Vildformerne til *A. sterilis* har hovedsageligt holdt sig på de samme breddegrader; dog har *A. sterilis* ssp. *Ludoviciana* også lidt nordligere udbredelse, f.eks. i det sydlige Rusland, Schweiz og Frankrig, i dette århundrede tillige i Syd-England (32).

Den største formrigdom og udbredelse har *A. fatua*-gruppen. *A. fatua* ssp. *septentrionalis* er udbredt fra centret mod nord, i det nordlige Rusland og i Asien helt op til dyrkningsgrænsen. *A. fatua* ssp. *meridionalis* er udberdt mod vest til Middelhavet samt inden for begrænsede områder langs Nilen, i Algier og Spanien; formodentlig herfra er den kommet til De kanariske øer (hvor den er observeret af *Thorup*). *A. fatua* ssp. *cultiformis* har begrænset udbredelse i Rusland og muligvis andre steder. For *A. fatua* ssp. *fatua* er udbredelsen sket mod vest-nordvest over de sydlige dele af de landområder, som nu udgør Sovjetunionen, til hele det øvrige Europa med undtagelse af Den iberiske halvø. Den findes også i Østasien (12).

Foranstående er i grove træk en redegørelse for udbredelsen i den »gamle« verden. Men en

del af de vilde former er indslæbt af kolonister eller indført senere med korn og frø både til Amerika og Australien. Eksempelvis er betydelige dele af de store korn dyrkningsområder i Canada og USA stærkt forurenede med *A. fatua ssp. fatua*. Ligeledes vokser *A. strigosa ssp. barbata* både i Mexico og i Argentina.

Der er ikke her skelnet mellem de mange varieteter, hvilket også ville have forringet overskueligheden. Den store formrigdom og vide udbredelse især hos de hexaploide arter skyldes en betydelig tilpasningsevne til forskellige vækstvilkår, såsom vækstperiodens længde, daglængden og nedbørsforholdene, samt til forskellige afgrøder, idet de hexaploide arter i altovervejende grad kun optræder på agerjord. Udvælgelse med hensyn til fysiologiske forhold, udviklingstid, frøstørrelse og -form m.m. er på de forskellige lokaliteter sket gennem utallige generationer.

Muligheden for, at enkelte varieteter er opstået gennem krydsning, kan ikke udelukkes; endvidere kan vildformer opstå i dyrket havre, hvilket vil blive omtalt senere.

Folkevandringerne må have betydet en del for udbredelsen; mens i nyere tid handelen med korn og frø over store afstande har gjort det muligt for den vilde havre hurtigt at brede sig i nye områder, hvor forholdene viser sig at være ideelle for den (de) pågældende varietet(er).

### De dyrkede havreformers opståen

Alle dyrkede former har antagelig deres oprindelse i de vildtvoksende.

Havren er som kornart meget yngre end hvede og byg. Det er den almindelige opfattelse, at den har vundet indpas som en sekundær art (19), d.v.s. først som ukrudt, der i et primitivt landbrug imidlertid efterhånden bliver til indblanding i den oprindeligt dyrkede art, fordi der sker et udvalg og en tilpasning i overensstemmelse med udviklingslæren (*Darwin*). Dernæst kan til eksempel en klimaændring bevirke, at den sekundære art efterhånden bliver den dominerende.

De korresponderende vilde og dyrkede for-

mer findes ofte inden for samme geografiske område, hvilket ikke altid betyder, at udviklingen til kulturform er sket det pågældende sted. *A. fatua ssp. fatua* og *ssp. sativa* er således begge vidt udbredte i Europa; men udviklingen er sandsynligvis sket meget nærmere det geografiske center i Asien. Derimod har den vildtvoksende *A. strigosa ssp. Vaviloviana* og den nærtstående, men dyrkede *ssp. abyssinica* kun en begrænset udbredelse i Abessinien og de nærmeste lande (15), hvorfor den sandsynlige udvikling fra vild til dyrket havre godt kan tænkes at være sket i det nævnte område.

Den langsomme udvikling er i nutidens forædlingsarbejde afløst af en systematisk forbedring, baseret på krydsning af og udvalg i allerede dyrkede sorter. Desuden indebærer forøgelse af mutationshyppigheden ved radioaktiv bestråling samt indkrydsning af ønskede egenskaber fra vilde former potentielle muligheder for frembringelse af bedre sorter.

### Vild og dyrket havre i Danmark

Ved undersøgelse af aftryk i lerkar og skår har man kunnet fastslå, at havrens indvandring her til landet er sket i bronzealderen, da byg var den dominerende kornart. Der er fundet aftryk af havrekærner både med og uden callus. Fra den yngre stenalder, da emmer og hvede var fremherskende, er der ikke fundet havreaftryk. (19, efter *Hatt* 1937).

De her i landet forekommende enårige havreformer er (med benyttelse af *Malzew's* nomenklatur):

*A. strigosa* Schreb. *ssp. strigosa* Thell.,  
*A. fatua* L. *ssp. sativa* Thell.,  
*A. fatua* L. *ssp. fatua* Thell.,  
og sporadisk *A. sterilis* L. *ssp. Ludoviciana* (Dur.) Gillet et Magne.

For nemheds skyld vil i det følgende de almindeligst brugte latinske eller de danske navne (28) blive anvendt, d.v.s.:

*A. strigosa* Schreb. eller Purhavre,  
*A. sativa* L. eller Alm. havre,  
*A. fatua* L. eller Flyvehavre  
og *A. Ludoviciana* Dur.,

idet autornavnene eventuelt udelades.

Der er visse fælles fysiologiske og morfologiske træk for de ovennævnte havreformer. Heraf skal følgende fremhæves (1, 9, 16, 17, 28):

Planterne er sommerannuelle; overvintring finder normalt ikke sted under vore klimaforhold. Bladlejet er rullet, og der er aldrig blad-tænder til stede. Bladspidserne snor hyppigt venstre om i modsætning til de højresnoede blade hos byg, hvede og rug. Skuddene er oprette; her kan en undtagelse gøre sig gældende for *A. Ludoviciana*. Antallet af skud er fra ét til mange, afhængigt af kår og lysforhold. Yderavnerne er oftest lidt længere end småakset; men veludviklede stakke rager udenfor. Også stakkens snoning sker venstre om. Øvre inderavne, forbladet, er 2-kølet og glat, bortset fra en række af korte, stive hår på hver køl.

Blomstringen finder sted i juni-juli, altid som åben blomstring, og blomsterne åbner sig om

eftermiddagen, fortrinsvis klokken 13-15. Selvbestøvning er det almindeligste; men fremmedbestøvning ved vindens hjælp er ikke helt uden betydning, og krydsning mellem de hexaploide former sker spontant (19).

Selve frøet er stedse omsluttet af inderavnerne, og uanset disses farve er kærnen lys. Den er endvidere sparsomt behåret; i topenden danner hårene dog en lille dusk.

Havre angribes af fritfluen (*Oscinis frit*), men kun undtagelsesvis af sadelgalmyggen (*Haplodiplosis equestris*) (35).

#### *Avena strigosa*

Purhavre, også kaldet Sandhavre, har tidligere været dyrket på mager jord i Jylland, men optræder nu kun tilfældigt hist og her, muligvis udsået sammen med byg eller havre. Den skulle have minimal betydning som ukrudtsplante, da frøene ikke afkastes ved modenhed og ikke har forlænget spirehvile som flyvehavrefrø. (12,

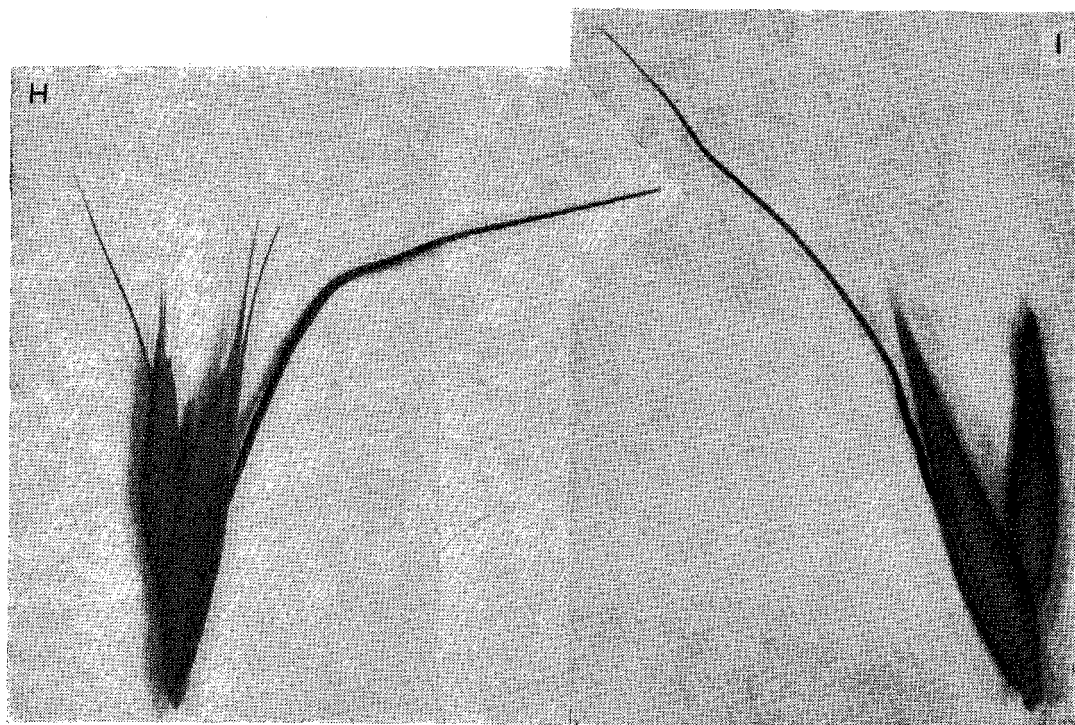


Fig. 3. Småaks, ca.  $3\frac{1}{2}x$ . H: purhavre, I: alm. havre (med stak på 1. kærne).

31). Uvist af hvilken grund ses den imidlertid flere steder i Jylland med tiltagende hyppighed (*Thorup*).

Purhavre har dunhårede bladskeder og er oftest mere spinkel af udseende end alm. havre; den bliver 40-90 cm høj. Toppen kan være noget ensidig (20, 28). Der er oftest 2 blomster (kærner) i småakset, hvis akse kan være behåret under begge blomster (17). Dækbladet har normalt ingen behåring hos de her i landet forekommende typer.

Forveksling med flyvehavre sker ofte, idet dækbladet er stakbærende, ligesom inderavner og stak hos nogle typer bliver mørkfarvede (næsten sorte, men med lyse striber) ved modenhed. Hos purhavre er dækbladet imidlertid dybt spaltet og ender i 2 staklignende spidser, »svalehale«, hvormed den adskiller sig tydeligt fra de øvrige danske arter (27, 28). Frøvægten (med avner) opgives til 16, men varierer en del. I 16 prøver, undersøgt ved Statens Ukrudtsforsøg i 1948-49, varierede frøvægten mellem 14,4 og 19,5.

Ifølge *Vavilov* er purhavre resistent over for nøgen havrebrand (*Ustilago avenae*), kronrust (*Puccinia coronata*) og meldug (*Erysiphe graminis*) (20). Ved Statens Ukrudtsforsøg er der dog observeret meldug på planter fra udsåede prøver af purhavre.

#### *Avena sativa*

I Grauballemandens og Tollundmandens (1.-2. og 5. årh. e.Kr.) tarmindehold er der fundet rester af alm. havre sammen med henholdsvis 65 og 18 andre frøarter. At dømme efter det fundne antal aftryk i lerkar fra samme periode har byg da stadig været meget mere benyttet end havre (19).

På denne tid var rugen også kommet til landet, således at de samme 4 kornarter, som vi har i nutiden, blev dyrket. Havrens andel i kornarealet er efterhånden forøget, og i de senere århundreder har den været dyrket i meget stor udstrækning, enten i renbestand eller blandsæd. Havre blev efterhånden den mest anvendte kornart i Danmark; men i 1930erne

er den igen blevet distanceret af byg, som nu beslaglægger det største areal (20).

Alle vore nu dyrkede havresorter må henregnes til *A. sativa*, dog muligvis med indkrydsninger i forædlingsøjemed. I visse udenlandske sorter er *A. byzantina* (Rød havre, *A. sterilis* ssp. *byzantina* (Koch) Thell.) indkrydset (10).

Alm. havre har altid glatte bladskeder, og skedehinden er kort og afrundet (9, 15). Toppen kan være mere eller mindre udspærret, ensidig eller alsidig, og der er som regel 2-3 blomster i hvert småaks, hvis akse kun er behåret ved nederste blomst (17). Kornvægten varierer mellem 25 og 45. Der kan være stak, især på de nederste og største kærner; men oftest er den helt eller delvis reduceret. Inderavnernes farve kan være hvid, gul eller grå og er i høj grad en sortsegenskab (20, 27). Desuden findes en form med sorte inderavner og mere fremtrædende behåring af dækbladet samt kraftigere stak. Den benævnes Sort fransk havre, *A. sativa* var. *nigra* subvar. *pilosa* Koeler, og er endnu i de senere år fundet enkelte steder i Jylland, bl.a. ved Grindsted (*Thorup*). Antagelig dyrkes den ikke mere som sådan; men den har medvirket ved tiltrækningen af flere af vore havresorter (20).

Sværdhavre, *Avena orientalis* Schreb., som har oprette og ensidigt vendte topgrene, har tidligere været regnet som en art; men den må opfattes som en varietet af *Avena sativa* (15, 17, 28).

Af og til forekommer i havre mutanter, hvis almindeligste type med hensyn til 3 egenskaber ligner flyvehavre: veludviklet stak på hver kerne, der ligeledes har typisk callusdannelse og behåring ved basis. I alle øvrige egenskaber ligner de imidlertid altid sorten, hvori de er opstået. I nogle sorter optræder de hyppigere end i andre.

Det er de såkaldte fatuoider, der analogt med speltoider i hvede skyldes enten kromosomaberrationer, idet de nævnte egenskabers gener altså er koblede, eller gén-mutationer (10, 38). De fatuoide heterozygoter opdages sjældent, da de næsten ikke adskiller sig fra den dyrkede havre; men på grund af selvbestøvningen vil



en del af de heterozygotiske planters afkom være arveligt konstante homozygoter.

Fatuoider giver ofte anledning til forveksling med flyvehavre, eller de anses eventuelt for at være hybrider. De har dog ingen betydning som ukrudt, da spirehvide ikke forekommer.

I *Huskins'* bibliografi er den omfattende litteratur over fatuoiderne resumeret (10).

#### *Avena fatua*

Flyvehavre er som nævnt en gammelkendt plante her i landet. Navnet »*Lokes havre*«, der ifølge nogle forf. har været brugt om den, vidner også om, at den har voldt besvær langt tilbage i tiden (30). Naturligt nok er dette senere blevet til »*Fandens havre*«. Planten har iøvrigt i folkemunde haft mange navne, hvoraf det mest pudsige måske er »*fluehavre*« eller »*flueben*«; det er dog ikke ganske irrelevant, da det behårede frø vitterligt har lighed med et insekt. På grundlag af forskellige kilder kommenterer *Storhaugen* et betydeligt antal dansk-norske betegnelser, som blev brugt om flyvehavre i ældre tid; et navn som »*landhavre*« finder endnu anvendelse i Norge (30). *Hornemann* opgiver flere andre gamle navne (8).

Flyvehavren har indtil for 100-200 år siden været uhyre almindelig som ukrudt og indblanding i kornet. Det må bemærkes, at store arealer da endnu ikke var opdyrkede, og at den følgelig ikke fandtes på disse steder. Siden er den med de forbedrede driftsmetoder gået så meget tilbage, at den af *Jessen og Lind* i 1922 betegnedes som »en af vore sjældneste ukrudtsarter i veldrevne landbrug« (12). Udtrykket sjælden må dog ses i relation til de almindelige, overalt forekommende arters hyppighed. Hvor når flyvehavren har haft sin mindste udbredelse, vides ikke; men den findes nu i alle landsdele, mere eller mindre udbredt og hyppigst på de bedre jorder (korndyrkning).

Med indberetninger fra konsulenter og forsøgsstationer som grundlag blev der i 1946-47 ved Statens Ukrudtsforsøg gennemført en undersøgelse, der som helhed viste, at flyvehavre forekom ret almindeligt på øerne, men

forholdsvis spredt i Jylland. Særlig plaget var Langeland og Lolland; på Sjælland var planten også visse steder stærkt udbredt (22).

I Maribo amt blev med stor indsats af medlemmerne i Foreningerne af unge landmænd i årene 1949-51 og 56 gennemført en undersøgelse af halvdelen af samtlige lollandske landbrugsejendomme og 60% af landbrugene på Falster. Det viste sig, at 32% af de undersøgte ejendomme på Lolland, incl. Femø, Fejø og Askø, havde flyvehavre; på Falster var 12% inficeret. Værst så det ud på Vestlolland, hvor i enkelte kommuner ingen af de undersøgte ejendomme var uden flyvehavre (7).

Også på Bornholm har landboorganisationerne ladet foretage systematiske undersøgelser. 860 ejendomme på øen blev undersøgt i 1951-55, og på 17% af disse fandtes flyvehavre (23).

Ved undersøgelser i 1954-56 af en række afgrænsede områder (sogne eller kommuner) rundt omkring på Sjælland og Møn fandtes der flyvehavre i alle de pågældende områder, i gennemsnit på ca. 30% af ejendommene. Undersøgelserne, der blev foretaget af landbo- og husmandsforeningerne, viste iøvrigt, at der overalt undtagen i Nordsjælland var områder med stærk udbredelse, d.v.s. at 30% eller flere af de undersøgte ejendomme havde flyvehavre, i enkelte tilfælde op til omkring 70%. Det anføres imidlertid, at en stor del af de fundne forekomster må antages at være af ny dato, fordi flyvehavreplanterne de pågældende steder kun voksede enkeltvis og i ringe antal (4).

På Fyn med omliggende øer blev der af landbo- og husmandsforeningerne i 1949-50 foretaget sognevis undersøgelser af ialt 3349 bygmarker, hvoraf 196 eller knap 6% havde forekomst af flyvehavre. I mange fynske sogne fandtes ingen flyvehavre, hvorimod 2 trediedele af de undersøgte marker på Langeland var inficerede i 1949, halvdelen i 1950 (ikke samme sogn). På Ærø fandtes flyvehavre i 15-20% af de undersøgte marker, i et sogn ved Nyborg 15%, men ingen andre steder over 10% (18).

I 1950 blev iagttagelser, som var gjort af de jyske landboforeningers konsulenter, samlet i



Fig. 4. Flyvehavreplanter. J: nylig fremspirede, K: i buskningsstadiet, L: under skridning.

en oversigt, hvoraf det fremgår, at der kunne findes flyvehavre i alle jyske amter. De fleste tilfælde blev observeret i Hjørring amt (6).

Der har i de senere årtier været tendens til, at flyvehavren breder sig, idet den ikke alene optræder på egne, hvor den aldrig før er set, men også breder sig lokalt. Fra 1958 er der på Sjælland og Møn omtrent hvert år udtaget 2 eller flere af de tidligere undersøgte områder til fornyet undersøgelse, hvoraf det fremgår, at flyvehavren i langt de fleste områder er blevet yderligere udbredt og ejendommene ofte stærkere inficeret, mens der dog også enkelte steder er sket en tilbagegang (5). Det må her bemærkes, at det kræver enten tidlig erkendelse af problemet eller en meget betydelig indsats at trænge flyvehavren tilbage.

I Jylland synes flyvehavren at være stærkt

på fremmarch, hvilket kan konstateres bl.a. ved at læse de bemærkninger, som af mange konsulenter er knyttet til problemet i de jyske landboforeningers planteavlsberetning hvert år fra omkring 1950. Der er i de senere år flere steder foretaget systematiske undersøgelser, som i hvert enkelt tilfælde bekræfter foranævnte antagelse, således på Rødding-egnen i årene 1955-68 med undersøgelse af 1 sogn hvert år (G. Nissen, 25 og 26), og Kolding vestereg, hvor flyvehavren er stærkere udbredt, i 1966 på 15-20% af ejendommene i næsten hvert andet sogn eller i gennemsnit på 9,5% af ialt 1954 undersøgte ejendomme i 13 sogne. Yderligere udbredelse er siden konstateret (V. K. Smed, 25 og 26). På Skjern-egnen er der fra og med 1963 undersøgt 330-430 ejendomme hvert år; af disse havde ca.

2% flyvehavre i 1963, derefter jævnt stigende til 17% i 1968 (*Kr. Ravn*, 26). Nord for Limfjorden findes der flyvehavre i betydeligt omfang. I 1968 blev 163 landbrugsejendomme i 2 sogne i nærheden af Frederikshavn undersøgt; heraf havde 36% flyvehavre (*G. Foldager*, 26).

For hele Jylland er plantens udbredelse i store træk kortlagt ved en undersøgelse, foretaget af landbo- og husmandsforeningernes konsulenter i 1969. De fleste landbrug i 92 sogne eller ca. en tiendedel af alle de jyske sogne er undersøgt, hvilket gav som resultat, at flyvehavren er mest udbredt i Sønderborg og Vejle amter, begge med 37% af de undersøgte brug inficeret; Hjørring amt følger tæt efter med flyvehavre på godt 33% af brugene. Svagest udbredt er planten i Ribe, Ringkøbing og Thisted amter, hvor den findes på henholdsvis 11,8, 13,2 og 7,7% af de undersøgte brug. Af de ialt 7061 undersøgte landbrugsejendomme i de jyske amter havde 21,8% flyvehavre. I 9 sogne var der flyvehavre på 50% eller derover, i Besser på Samsø endog på 74,5% af de undersøgte ejendomme, mens kun 3 sogne ud af de 92 var helt uden fund (36).

Det må imidlertid tilføjes, at de mange flyvehavreforekomster, som man, især i Jylland, i de senere år har fået kendskab til, antagelig ikke alle er nye forureninger, idet man tidligere i mange tilfælde ikke har været opmærksom på plantens tilstedeværelse eller i det hele taget kendt den af udseende.

Flyvehavre har på bladernes nederste stykke spredte hår langs bladkanten (13). Især i en bygmark kan dette forhold udnyttes til hurtig identifikation på et tidligt tidspunkt; i havre er det ikke 100% sikkert, da enkelte sorter af alm. havre kan have hår på bladkanten. Når det drejer sig om nylig fremspirede planter, fås den sikreste identifikation ved at grave hele planten op, hvorved frøet kommer til syne.

På større planter, hvor stråenes strækningsvækst er begyndt, kan en sikker bestemmelse foretages på grundlag af den unge blomsterstand, når de omgivende bladskeder fjernes.

Flyvehavre har da veludviklede stakke ragende uden for yderavnerne, mens dette ikke er tilfældet for alm. havre (*Thurston*, pers. medd.). Endvidere er de nederste bladskeder dunhårede hos *A. fatua*. Skedehinden er stump og oftest længere end hos *A. sativa* (9, 15). Behåring på de strakte internodier kan ofte være til stede i form af korte, nedadrettede hår lige under knæene.

Efter skridning er flyvehavren nemt kendelig på sin ofte temmelig store, men lette og udsparrede top. Højden er meget varierende, 50-150 cm eller endog mere, afhængig af kårene og af, hvilke kulturplanter den har at konkurrere med. Det vil næsten altid være sådan, at et flertal af planterne er højere end kulturen, når skridningen er tilendebragt. I vintersæd er flyvehavre dog set som en undertrykt bundvegetation, hvoraf hver plante kun udviklede fra ét til ganske få, ofte enblomstrede småaks.

Blomstringen sker i rækkefølgen fra øverste småaks og nedefter, på sidegrenene udefra og indefter (19). Behåringen på og ved de enkelte blomster er stort set til stede ved blomstringen; mens de karakteristiske farver på inderavner, hår og stak først fremtræder, efterhånden som modningen skrider frem.

Samtidig med modningen skrumper nogle af cellerne i løsningsvævet ind, forbindelsen med moderplanten afbrydes, og frøet løsner sig helt, når inderavnerne har fået deres endelige farve. Kærnen er da endnu ikke helt hård. Tilhæftningsstedet ses fra frøets bugside som en oval fordybning med en ophøjet rand eller, udtrykt på en anden måde, som et hesteskoformet ar. Det er altid omgivet af hår, der vender bort fra arret, d.v.s. »opad« mod topenden. Bugstilken er også behåret.

Spiredygtige frø kan udvikles, selv om en plante høstes eller trækkes op ganske kort tid efter bestøvningen. En eftermodning vil da finde sted, hvis planten ikke udtørres for kraftigt; men frøløsningen bliver ufuldstændig.

Når flyvehavreplanter har plads og lys nok, som f.eks. i rækkeafgrøder med langsom udvikling, vil dannelsen af nye skud fortsætte som-

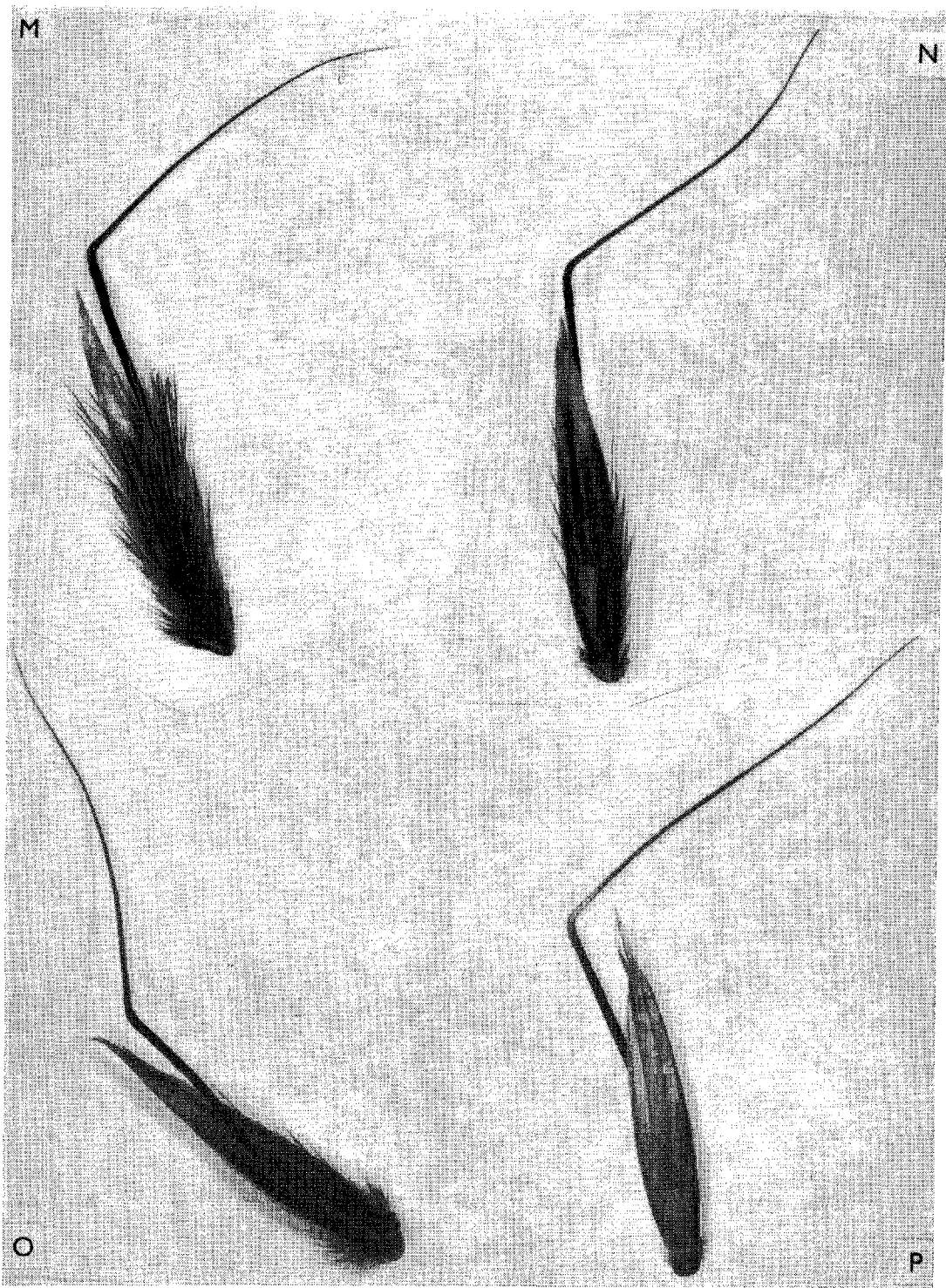


Fig. 5. Frø af flyvehavre, ca.  $3\frac{1}{2}x$ . M: *var. pilosissima*, N: *var. intermedia*, O: *var. glabrata*, P: *var. vilis*.

meren igennem, og blomstring vil da finde sted over en lang periode. I en kornafgrøde derimod vil hovedparten af flyvehavrens frø være færdigudviklede og faldet af, før mejetærskning kan ske. Ved tidlig binderhøst er muligheden større for at bjærge en god del af flyvehavrefrøet sammen med afgrøden.

Det er en udbredt opfattelse, at flyvehavrefrø har en yderst ringe fodringsmæssig værdi (13), hvilket kun er rigtigt, for så vidt som skalprocenten er ret høj. Kærnerne er smallere

nelse, f (= *fatua*) + et bogstav, for hver variant, således at yderligere navneforvirring undgås. Der kan dog være morfologiske forskelle mellem planterne, selv om frøene er ens (33).

Endvidere har *Thurston* påvist, at der uanset type kan være store fysiologiske forskelle mellem frø, der er høstet under forskellige himmelstrøg, f.eks. tiden, som planten kræver til sin vegetative udvikling. For *A. Ludoviciana* kan en sådan forskel være endnu mere udpræget (34).

Tabel 2. Inddeling i varieteter på grundlag af frøenes behåring (efter Malzew)

Dækbladet (nedre inderavne)	Hår ved frøets basis	<i>Avena fatua</i> ssp. <i>fatua</i> var.
håret	lange, 3-5 mm	<i>pilosissima</i> S. F. Gray
»	korte, 1-2 mm	<i>intermedia</i> (Lestib.) Lejeune et Courtois
glat	lange, 3-5 mm	<i>glabrata</i> Petermann
»	korte, 1-2 mm	<i>vilis</i> (Wallr.) Haussknecht

i forhold til længden, og kornvægten er lavere end for alm. havre; men den afskallede kærnes næringsværdi er antagelig ikke ringere. Udover forringelse af foderværdien kan der muligvis være andre ulemper ved opfodring af flyvehavreforurenet korn. *Wehsarg* mener, at tilstedeværelsen af avner med hår og stak i foderet kan fremme eller give anledning til dannelse af »mave- og tarmsten« hos heste og andre husdyr (37).

På grund af den store variation, som flyvehavren udviser med hensyn til frøenes farve og behåring, er det naturligt at foretage en opdeling i varieteter, der hver for sig er arveligt konstante. Disse er i tidens løb beskrevet under en mængde synonyme, ofte som krydsningsprodukter.

Den her i landet mest benyttede inddeling er anført i tabel 2 og har udelukkende behåringen som kriterium. Denne inddelingsmåde er anvendt af *Malzew*, idet han tillige foretager en opdeling i enkelte undervarieteter (15). *Thurston* er gået et skridt videre og har ladet inderavnernes farve samt hårenes farve, dels ved basis og dels på dækbladet, indgå som inddelingskriterier. Hun har indført en typebeteg-

*Var. pilosissima* Gray er kraftig og robust af udseende og har ofte 3-blomstrede småaks. Især hos de nederste blomster i småakset er dækbladet kraftigt behåret, nærmest låddent. Den her i landet hyppigst forekommende form har brunt dækblad og forblad, brune hår ved basis, men ingen behåring på stakken. Den må henregnes til var. *pilosissima* subvar. *scabrida* Malz., svarende til type fA (*Thurston*). Endvidere er en form med grå inderavner observeret.

*Var. intermedia* Lej. et Court. ligner den foregående meget, idet den hos os forekommende form også har brune inderavner. Dækbladet er imidlertid ret sparsomt behåret, ligesom hårene ved callus som anført i tabellen er kortere. Småaksene har 2-3 blomster. Stakken er ru og ikke håret, hvilket er tilfældet også for de resterende varieteter. Til v. *intermedia* må henregnes *A. fatua* var. *pilosa* (Druce) Syme, der findes omtalt af flere forf.

*Var. glabrata* Peterm. med 2-3-blomstrede småaks har her i landet oftest grå inderavner og tilsvarende sølvskinnende hår ved basis; men også en form med gule inderavner kan findes. Denne sidste svarer til type fC (*Thurston*).

Den sidste varietet, *var. vilis* Hausskn., som har grå til bleggule inderavner og tilsvarende lyse hår ved basis, er den, der bortset fra kærnestørrelse og stak ligner alm. havre mest. Den har overvejende 2-blomstrede småaks. Synonymet *var. hybrida* Aschers. er ofte anvendt om denne varietet, der af nogle forskere har været anset som et krydsningsprodukt *A. fatua* × *A. sativa*. Den hos os forekommende type er arvelig konstant og har spirehvile som normalt for flyvehavre, således at den må betragtes som en varietet på lige fod med de øvrige. Dækbladet hos denne og den foranstående varietet er, som det fremgår af tabel 2, ikke behåret.

En landsomfattende undersøgelse over forekomsten af de enkelte varieteter blev foretaget i 1956-57 og var hovedsagelig baseret på indsendt materiale fra planteavlskonsulenterne. Af de ialt 845 lokaliteter, hvorfra der til Statens Ukrudtsforsøg blev indsendt flyvehavre, fandtes på 661 steder kun 1 varietet, på resten 2, 3 eller 4 varieteter. De enkelte varieteters hyppighed fremgår af følgende: *var. intermedia* fandtes i 60 % af prøverne, *var. pilosissima* i 45 %, *var. vilis* i 13 % og *var. glabrata* i 6 % af de indsamlede prøver (24).

I 1948 blev der fra et antal ejendomme på Vestlolland og Fejø indsamlet flyvehavre, som derefter i samarbejde med Statens Ukrudtsforsøg blev undersøgt. Frøene blev sorteret efter inderavnerens farve og behåring, d.v.s. opdelt i brune, grå og hvide samt svagt eller stærkt behårede. De mulige 6 kombinationer var alle repræsenteret foruden en plante med sorte, glatte frø og kun med stak på 1. kærne. En overvejende del af det indsamlede materiale havde stærkt hårede frø og må således henføres til *var. pilosissima*. Af disse var igen hovedparten af den brune type (11).

Frøvægten er mellem 20 og 30 for 1. kærne i småakset, for 2. kærne ca. det halve eller lidt mere. I de foreliggende, tilfældige prøver har *var. pilosissima* den højeste frøvægt.

En undersøgelse foretaget ved Afd. f. Landbrugets Plantekultur, Den kgl. Vet. og Landbohøjskole, viser, at alle 4 varieteter har omtrent samme modtagelighed for angreb af havreål

(*Heterodera avenae*) som stålhavre, der må regnes som en af de mere modtagelige sorter (1, 24).

*Avena Ludoviciana* (syn.: *A. sterilis var. minor* Cosson et Durieu).

Beskrivelsen af *A. fatua* vil i hovedsagen også kunne gælde for *A. Ludoviciana*, hvorfor de to arter nemt kan forveksles. Der er imidlertid enkelte principielle forskelle, som skal omtales (9, 15, 23, 32, 33, 34).

Fritstående planter udvikler talrige skud og har i buskningsstadiet en mere udbredt vækst end *A. fatua*. I den henseende vil forskellen mellem de to arter dog ikke være stor, når de må konkurrere med andre planter om lyset, f.eks. i en kornafgrøde. Det vigtigste morfologiske kendetegn på *A. Ludoviciana* er, at der kun udvikles callus ved nederste blomst i småakset, hvorfor alle kærner i småakset falder af samlet ved modenhed. Skedehinden er ret lang, 6-8 mm. Planterne er i det hele taget ofte kraftigere og har større toppe og småaks end *A. fatua*, ligesom frøene kan være større (frøvægt op til 50 eller mere) og have stærkere behåring. Stakken kan være op til 45 mm lang mod 30 mm for *A. fatua*. Kun de 2 første blomster i småakset er stakbærende, uanset om der er 3 blomster eller flere. I øvrigt har *A. Ludoviciana* med hensyn til frøenes farve og behåring en variation fuldstændig analogt med *A. fatua*. *Thurston* betegner de enkelte typer med 1 (= *ludoviciana*) + et bogstav.

Spiringsforholdene er interessante; ifølge *Thurston* ophæves spirehvilen hos frøene i det sammenhængende småaks i rækkefølge, således at nederste kærne spirer først, derefter nr. 2 o.s.v. Tidsintervallet mellem de enkelte kærners spiring kan være af varierende længde, fra nogle få uger til 1 år. Fremspiringen sker fortrinsvis i løbet af efteråret og vinteren, hvorfor *A. Ludoviciana* under passende klimaforhold kan være en generende ukrudtsplante i vintersæd – den kaldes i England »winter wild oat«; men i vort klima vil sandsynligvis kun de forårsfremspirede planter have betydning. De fleste varieteter kan gennemføre deres udvikling

og modning i en normal vækstperiode; og overvintrende planter af disse vil da blomstre og modne tidligere end *A. fatua*. Der findes imidlertid også sande vinterformer, som kræver en overvintring for overhovedet at kunne udvikle strakte skud og blomstre. Frøet har ikke så lang levetid i jorden som frø af *A. fatua*.

I Danmark har *A. Ludoviciana* endnu ikke større betydning. Den er fundet på Ringkøbingegnen og vest for Tarm (*Thorup*) og vokser sandsynligvis upåagtet flere steder, måske især i haver, fordi den flere gange er påvist i prydgæsblandinger, solgt af visse frøfirmaer. Det må understreges, at den udgør en potentiel fare, idet der kan henvises til, hvor hurtigt den har bredt sig i England, hvor de første registrerede fund blev gjort i 1914, 1917 og 1926. Nu er den meget almindelig i den sydvestlige del af landet, specielt i et område med 1926-findestedet som centrum (32).

Steriloider er *A. Ludoviciana*-lignende mutanter, som kan optræde i dyrkede havresorter hørende til (eller med indkrydsning af) *A. sterilis*-gruppen, f.eks. *A. byzantina*. De svarer fuldstændig til fatuoider i *A. sativa*, bortset fra, at der kun er løsningsvæv ved 1. kerne i småakset (10).

### Flyvehavrens spredningsveje

Flyvehavreplanten har ingen vegetative formeringsorganer, og da planten er enårig, vil en deling af den heller ikke indebære nogen praktisk mulighed for klondannelse. Formeringen er således udelukkende baseret på frøetsætning, der til gengæld oftest er rigelig.

Bestemmelserne i lov om bekæmpelse af flyvehavre, som trådte i kraft i 1956 og blev revideret i 1959 og 1962, tager da også hovedsagelig sigte på at undgå spredning af frøene med en deraf følgende forurening af nye arealer. Endvidere påbyder loven rettidig bortlugning eller afhugning af al flyvehavre i et bælte på mindst 15 m langs skel. Alle vildtvoksende havrearter, som har løsningsvæv, omfattes af loven (14).

Skønt flyvehavre ikke er indrettet til vindspredning, kan flytning af frøene over korte

strækninger ved vindens hjælp ikke helt udelukkes. Også vandspredning, forårsaget af regnskyl eller oversvømmelse, er mulig (30). Her i landet er dette konstateret ved oversvømmede arealer på Lolland (*Thorup*).

Under visse omstændigheder er flyvehavrefrø i stand til at passere dyrenes fordøjelseskanal med spireevnen i behold (21, 23, 29, 32). Derfor kan fugle have nogen betydning for flyvehavrens spredning, hvilket også fremgår af, at nye forureninger i en del tilfælde er observeret første gang under højspændingsledninger (4). Endvidere vil de hårede frø kunne hænge fast i pattedyrenes pels.

Når frøspredning over større afstande eller i større mængder finder sted, må den imidlertid tilskrives menneskets aktivitet. Der er mange muligheder for inficering af ellers flyvehavrefri arealer (13).

Vedhængende jord på traktorhjul, redskaber og vogne eller på roer kan indeholde flyvehavrefrø, hvorved spredning kan foregå fra mark til mark inden for samme ejendom eller fra en ejendom til en anden. Maskinstationerne kommer her ind i billedet. Der kan transporteres anselige mængder jord med roeoptagere, fræsere og andre redskaber fra det ene sted til det andet.

Større fare frembyder dog nok høstmaskinerne. Med skårlæggere, mejetærskere og ballepresser kan frø i stort antal tages med til næste arbejdssted, hvis der ikke sørges for omhyggelig rengøring, efter at en maskine har været benyttet i en afgrøde med forekomst af flyvehavre. Især i en mejetærsker har frøet store muligheder for at gemme sig, f.eks. i stenfælde og i elevatorer, ligesom hårene ved frøets basis kan virke som modhager, så frøet sidder fast i forskellige kroge og i soldene. Fra tærskning af forsøg er det en erfaring, at flyvehavrefrø på denne måde kan tilstoppe tærskemaskinens frøsold fuldstændigt.

Brugte sække må i denne forbindelse også nævnes, idet sådanne i høj grad kan medvirke til spredning af flyvehavre. Frøene hænger med forkærlighed fast inden i sækkene, som er vanskelige at rense, og en del frø vil arbejde sig

gennem hessianet og falde på tilfældige steder. Flyvehavreloven påbyder iøvrigt, at høstmaskiner, tærsk- og rensmaskiner samt sække skal renses forsvarligt, når de har været i berøring med flyvehavre.

Transport af løst korn i åben vogn anses ofte for at være en betydelig faktor blandt flyvehavrens spredningsmuligheder. Det ligger dog ikke ganske klart, i hvor stort omfang der sker nyinfektion på denne måde. Hvis der under sådan transport flyver kærner helt ind på markerne, er forureningen selvfølgelig en realitet, og resulterer nogle af de spildte kærner i frøbærende planter i rabatten, frembyder disse en fare for forurening af de tilstødende arealer. Fra forskellig side rapporteres om sådanne planter, bl.a. langs hovedvej A 1 vest for Kolding (V. K. Smed, 26). Det forekommer ikke særlig sandsynligt, at flyvehavre spirer frem i væsentligt omfang, hvor der i forvejen er en tæt græsbestand; men muligvis er der i de aktuelle tilfælde tale om nyanlagte eller andre sparsomt bevoksede vejrabatter.

En del af flyvehavrefrøene efterlades ved tærskningen i halm, avner og affald. Køb af halm kan derfor være en kilde til forurening.

Over lange såvel som kortere afstande sker der spredning af flyvehavre ved handel med foderkorn, såsæd og frø. Importeret foderkorn har i mange tilfælde indeholdt store mængder flyvehavrefrø, f.eks. byg fra Sortehavs-egnene (21). Nogle landmænd hævder da også at have fået flyvehavre i markerne elter at have brugt udenlandsk korn. Mulighederne for forurening af ellers flyvehavrefri ejendomme har formentlig været talrige på grund af såvel handelen med indenlandsk korn som den ofte ret betydelige kornimport, der har fundet sted i dette århundrede.

Når fodring med flyvehavre sker uden forudgående formaling, eller findelingen er utilstrækkelig, kan det vanskeligt undgås, at en del frø ender på marken i spiredygtig stand. Det gælder ikke alene spildte kærner, men også enkelte af dem, der passerer gennem husdyrene. Selv et ophold på møddingen vil langtfra i alle tilfælde kunne ødelægge spireevnen (23, 29). Loven si-

ger da også, at foderkorn, der indeholder mere end 2 flyvehavrekærner pr. kg, ved erhvervs-mæssig handel ikke må udleveres til forbruger uden at være formålet til en nærmere defineret finhed. Ved levering af korn eller halm fra en flyvehavreinficeret ejendom skal modtageren gives besked om flyvehavrens tilstedeværelse. Meddelelsen skal være skriftlig i tilfælde af salg.

Korn og frø må ifølge loven ikke sælges eller på nogen måde overgives andre til udsæd, såfremt det indeholder flyvehavre. I ikke så få tilfælde er der konstateret nye forekomster af flyvehavre, hvor årsagen har været anvendelse af urent sædekorn eller frø, bl.a. hørfrø (11). Også efter lovens ikrafttræden er sådanne forureninger konstateret.

### Afslutning

At undgå spredning er en af forudsætningerne for en effektiv bekæmpelse af flyvehavren. Den direkte bekæmpelse omfatter aflugning og afhugning, eventuelt brug af kemiske midler, der vil blive omtalt i senere afsnit, samt anvendelse af et fornuftigt sædskifte med »udspiring« af flyvehavren til følge.

### Sammendrag

*Avena* – slægten kan opdeles i 2 sektioner, omfattende henholdsvis de flerårige og de enårige arter. For de sidstnævnte, *sect. Euavena* Griseb., er der i store træk gjort rede for de systematiske og geografiske forhold på grundlag af Malzew's monografi.

*Sect. Euavena* omfatter 4 diploide, vildtvoksende arter, der må opfattes som de mest primitive, desuden 1 samleart, *Avena strigosa* Schreb., med både di- og tetraploide former og 2 hexaploide samlearter, *A. fatua* L. og *A. sterilis* L., begge med et stort antal underarter og varieteter. Hver af de 3 nævnte samlearter har såvel dyrkede som vildtvoksende underarter.

De vildtvoksende former har ved grunden af enten nederste blomst eller alle blomster i småakset en særlig udformet callusdannelse, hvori småaksets akse brister, så kærnerne afkastes ved modenhed. Dette forhold sammen med den oftest forlængede spirehvil hos frøet betinger



disse arters og underarters evne til at optræde som ukrudt.

Endvidere er frøene til en vis grad mobile og i stand til at bore sig ned i jorden takket være en knæbøjlet og snoet, hygroskopisk stak på dækladet samt en mere eller mindre udtalt behåring, der kan tjene til fasthæftning, ved frøets basis. Hos de dyrkede former er stak og behåring ofte helt eller delvis reduceret.

I Danmark forekommer 4 enårige havreformer, hvis morfologiske kendetegn er beskrevet, nemlig:

1. Purhavre, *A. strigosa* Schreb. *ssp. strigosa* Thell., hist og her som forurening fra tidligere dyrkning;
2. Alm. havre, *A. fatua* L. *ssp. sativa* Thell., dyrket;
3. Flyvehavre *A. fatua* L. *ssp. fatua* Thell., temmelig udbredt som ukrudt på agerjord, antagelig stamform til alm. havre; flere varieteter forekommer;
4. *A. sterilis* L. *ssp. Ludoviciana* (Dur.) Gillet et Magne, kun observeret enkelte steder.

De 2 sidstnævnte er ifølge foranstående definition udpræget vildtvoksende. I alm. havre kan der optræde flyvehavrelignende mutanter, fatuoider.

Der er omtalt forskellige undersøgelser over flyvehavrens forekomst i de enkelte landsdele. Blandt andet udfra disse kan det fastslås, at planten stadig vinder nyt terræn.

Flyvehavre er imidlertid en ondartet ukrudtsplante, hvis videre udbredelse må søges undgået. Frøet kan spredes ad mange veje, af hvilke de vigtigste er omtalt. Formering sker kun ved frø, og en eliminering af disses spredningsmuligheder er tilstræbt med flyvehavrelovens bestemmelser.

### Summary

*Wild oat (Avena fatua). I. On the botanical classification of the genus Avena and the origin and spread of its annual species. The annual species, particularly wild oats, in Denmark.*

The genus *Avena* can be divided into 2 sections, encompassing the perennial and the annual species, respectively. For the last ones, *sect. Euavena* Griseb., there is in condensed form given an ac-

count of the systematic and geographic relations, based on the monography of Malzew.

*Sect. Euavena* encompasses 4 diploid wild-growing species, which may be considered as the most primitive within the section, and 3 species with cultivated as well as wild-growing subspecies. The 3 species or super-species, are: *Avena strigosa* Schreb., with both diploid and tetraploid forms, and 2 hexaploid species. *A. fatua* L. and *A. sterilis* L., each consisting of a great number of subspecies and varieties. It is discussed whether this division in only 3 species is adequate or not. Many criteria for splitting-up in more species have been used by botanists, and some of them seems to be relevant, for instance the different chromosome numbers within *A. strigosa*.

The wild-growing forms are at the base of either the lower floret or all florets in the spikelet forming an abscission scar, a special callus formation, in which the stalk breaks, so that the kernels drop to the ground when ripened. This, together with the very often prolonged seed dormancy, is qualification of these oat species and subspecies to appear as weeds. Moreover, the seeds have some mobility and can easily bury themselves, due to an angled and twisted, hygrosopic awn on lemma, and, to a more or less extent, hairs at callus, which can be used as hooks. On the cultivated forms the awn and hairs are often entirely or partly reduced.

In Denmark 4 annual oat forms occur, of which the characteristic morphological features are described. These are:

1. Bristle-pointed oat (*A. strigosa* Schreb. *ssp. strigosa* Thell.) appearing here and there from former cultivation;
2. Common oat (*A. fatua* L. *ssp. sativa* Thell.), cultivated;
3. Common wild oat (*A. fatua* L. *ssp. fatua* Thell.), rather widespread as weed on ploughed land; it is supposed that the cultivated common oat descends from it; a number of varieties appears;
4. Winter wild oat (*A. sterilis* L. *ssp. Ludoviciana* (Dur.) Gillet et Magne), observed at few places only.

The last 2 are, according to the definition above, wild-growing and without any interest for cultivation. In common oat also wild oat-like mutants, fatuoids, occur. For the Danish *Avena fatua* varieties there is given a description.

As the cultivated oat, wild oat came to Denmark in the Bronze Age, and has no doubt stayed

here ever since. In the Middle Ages, and also later, it could be a very serious problem, but was often taken as a »chastisement from God«. Some surveys on the appearance of wild oat in our time are mentioned. It appears in all counties, comparatively dense on the southern islands and some places on Sealand, where the plant is well known, but also in the greater part of Jutland, from north to south, it is going to be common, though wild oat formerly has been almost unknown there, especially in the western counties. With reference to the surveys and to many local observations since the Second World War, its tendency to spread is evident.

Wild oat is a virulent weed, whose spread to a wider extent ought to be avoided. The seeds can be dispersed in many ways, of which the most important are mentioned. It propagates by seeds only, and their possibilities for diffusion are by law attempted to be eliminated.

#### Litteraturhenvisninger

1. *Andersen, Sigurd*, 1961. Resistens mod havre-ål (doktorafhandling). Medd. nr. 68 fra Den kgl. Vet. og Landbohøjskoles afd. f. Landbr. Plantekultur.
2. *Baum, B. R.*, 1968. Delimitation of the genus *Avena* (Gramineae). *Canad. J. Bot.*, 46, 121-132.
3. *Baum, B. R.*, 1968. On some relationships between *Avena sativa* and *A. fatua* (Gramineae) as studied from Canadian material. *Canad. J. Bot.*, 46, no. 8.
4. *Damgaard, F. K., Bundgaard, C. M. og Thøgersen, O.* Undersøgelser vedrørende flyvehavrens forekomst på Sjælland. Ber. om Landbof. Virks. for Planteavl på Sjælland, 1954, 1955 og 1956, 56.-58. årg.
5. *Damgaard, F. K. og Thøgersen, O.* Undersøgelser vedrørende flyvehavrens forekomst på Sjælland og Møn. Ber. om Landbof. Virks. for Planteavl på Sjælland, 1958-1968 incl., 60.-70. årg.
6. *Dam Koføed, A.* Planteavlssarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1950, 50. ber., 517-518.
7. *Hansen, Ejgil, Pontoppidan, N. J. og Holme Hansen, H. H.* Foreningerne af unge Landmænds Flyvehavre-Undersøgelser. Planteavl på Lolland-Falster 1949, 1950, 1951 og 1956.
8. *Hornemann, J. W.* Dansk Oeconomisk Planteavl, 2. bd. 1812-37.
9. *Hubbard, C. E.*, 1968. Grasses. 2. ed. Penguin Books.
10. *Huskins, C. L.*, 1946. Fatuoid, speltoid and related mutations of oats and wheat. *Bot. Rev.*, 12, 457-514.
11. *Jensen, Erling*, 1949. Undersøgelser og Forsøg vedrørende Flyvehavre. Planteavl på Lolland-Falster 1949 (v. *E. Vestergaard og H. H. Holme Hansen*), 86-95.
12. *Jessen, K. og Lind, J.*, 1922-23. Det danske Markkrudts Historie. Det kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter.
13. Landbrugets Informationskontor, 1968. Flyvehavre.
14. Landbrugsministeriets Iovbekendtgørelse nr. 148 af 25. april 1962. Lov om bekæmpelse af flyvehavre.
15. *Malzew, A. I.*, 1930. Wild and cultivated oats.  *Sectio Euavena* Griseb. *Bull. Appl. Bot., Suppl.* 38.
16. *Mentz, A.*, 1902. Danske Græsser.
17. *Mikkelsen, Vald. M.* Forelæsninger i botanik for landbrugsstuderende. II. Systematisk del, 2. udg., 1959.
18. *Olsen, H. K.* Undersøgelser vedrørende flyvehavrens udbredelse. Ber. om planteavlssarbejdet i landboforeningerne i Fyns stift 1949 og 1950.
19. *Pedersen, Axel.* Landbrugets Planteavl I, 3. udg., 1960.
20. *Pedersen, Axel.* Landbrugets Planteavl II, 2. udg., 1950.
21. *Petersen, H. Ingvar*, 1948. Flyvehavre i indført Korn. *Dansk Landbrug*, 67. årg., 74-75.
22. *Petersen, H. Ingvar*, 1949. Nogle Ukrudtsplanters Udbredelse og Betydning i Danmark. *Tidsskr. f. Planteavl*, 52. bd., 460-483.
23. *Petersen, H. Ingvar*, 1956. Flyvehavren. Landbrugets Informationskontor.
24. *Petersen, H. Ingvar.* Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1957. *Tidsskr. f. Planteavl*, 62. bd., 623-625.
25. Planteavlssarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1966. 66 ber. (v. *Johs. Olesen*).
26. Planteavlssarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1968. 68. ber. (v. *Johs. Olesen*).
27. *Rasmussen, K. J.*, 1948. Vejledning i Frøavl.
28. *Rostrup, E.* Den danske Flora. 18. udg., 1958 (v. *C. A. Jørgensen*).
29. Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl, 1948. Flyvehavre. 428. medd. *Tidsskr. f. Planteavl*, 53. bd., 173-176.
30. *Storhaugen, O.*, 1961. Floghavre, *Avena fatua* L., i Norge. *Blyttia*, nr. 3, 109-124.
31. *Thurston, Joan M.*, 1951. Some experiments

- and field observations on the germination of wild oat (*Avena fatua* and *Avena ludoviciana*) seeds in soil and the emergence of seedlings. *Ann. Appl. Biol.*, 38, 812-832.
32. *Thurston, Joan M.*, 1954. A survey of wild oats (*Avena fatua* and *A. ludoviciana*) in England and Wales in 1951. *Ann. Appl. Biol.*, 41, 619-636.
33. *Thurston, Joan M.*, 1957. Morphological and physiological variation in wild oats (*Avena fatua* L. and *A. ludoviciana* Dur.) and in hybrids between wild and cultivated oats. *Journal of Agricultural Science*, 49, 259-274.
34. *Thurston, Joan M.*, 1962. Biology and control of wild oats. *Rep. Rothamst. exp. Sta. for 1962*, 236-253.
35. *Thygesen, Th.*, 1966. Sadelgalmyg i forskellige kornarter og -sorter. *Tidsskr. f. Planteavl*, 71. bd., 795. medd.
36. *Ullerup, B. og Olesen, J.*, 1969. Flyvehavreundersøgelse i Jylland. *Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1969*, 69. ber., 810-814.
37. *Wehsarg, O.*, 1918. Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. II: Einzelunkräuter – Ihr Vorkommen und ihre Bekämpfung. *Arbeiten der DLG*, Heft 294.
38. *Winge, Ø.* Arvelighedslære. 3. udg., 1945.