

## Flyvehavre (*Avena fatua*)

*II. Klimaets, jordbundens og andre stedlige faktorerers betydning for flyvehavren  
Wild oat (Avena fatua). II. The influence of climate, soil, and other site-dependent factors*

Peder Odgaard

### Sammendrag

Flyvehavre, *Avena fatua* L., er hjemmehørende på dyrket jord i de tempererede klimaområder. Flyvehavren er på vore breddegrader antagelig en langdagsplante; men der findes typer tilpasset forskellig daglængde, og disse kan ikke altid adskilles morfologisk. De adskiller sig derimod ofte ved ikke at blomstre samtidigt, når de dyrkes på samme sted, selv om andre faktorer end daglængden også vil øve indflydelse, idet de tilige kan være tilpasset forskellige klimatiske forhold og vækstperiodens længde på forskellige steder.

Der er omtalt forhold, som ifølge litteratur fra Danmark og omkringliggende lande kan influere på forekomsten af flyvehavre, nemlig vedrørende klima (temperatur og nedbør) og jordbund (jordtype, vand, reaktionstal og gødnings-tilstand). Generelt må det fastslås, at flyvehavre har de bedste betingelser, hvor også de dyrkede kornarter giver det største udbytte. Rigelig jordfugtighed begunstiger i særlig grad flyvehavren.

Planten er meget afhængig af de dyrkningsmæssige faktorer, specielt afgrødevalget, som antages at have større direkte betydning end klima- og jordbundsforholdene. Disse bestemmer dog til en vis grad afgrødesortimentet. Især korn dyrkning - under vore forhold vårsædsdyrkning - favoriserer flyvehavren.

Der blev i årene 1957-59 og 1962 ved Statens Ukrudtsforsøg gennemført forsøg med dyrkning

af flyvehavre i renbestand på 4 forskellige jordtyper; nemlig lavmosejord, sandjord, lerjord og marskjord.

Ved iagttagelse af tidspunkterne for skridning og modning kunne det konstateres, at flyvehavren var tidligere udviklet på sand- og lerjord end på lavmose og marsk. På mosejord blev stråene tydeligt længst, hvilket formodentlig skyldes et højere næringsstofindhold i denne jord. Antagelig af samme grund fortsatte dannelsen af frøbærende sideskud på mosejord længe efter, at den var ophørt på de øvrige jordtyper.

Det totale antal småaks pr. arealenhed var følgelig størst på mosejord, ca. 28000/m<sup>2</sup>, mens der kun var 15000/m<sup>2</sup> på sandjord. For lerjord og marsk var tallene ca. 20700 og ca. 18000/m<sup>2</sup> (optælling i 1962). Antallet af småaks pr. top var ligeledes mindst på sandjord, nemlig 18,5, mens det for de øvrige jordtyper var fra 26 til 29.

Den specifikke frøvægt var samme år mindst på mosejord (11,0), hvilket sikkert skyldes de mange sent udviklede toppe her, og omkring 14 for de øvrige jordtyper.

Spireevnen var i marts 1963 næsten ens for frø fra alle jordtyper; men en langt lavere procentdel var gået i spirehvile af de små og dårligt udviklede frø fra mosejorden end af de mere veludviklede fra sand- og lerjord samt marsk.

Afgørende forskelle mellem de morfologiske varieteter i relation til jordtyperne blev ikke konstateret ved de gennemførte undersøgelser.

## INDHOLD

	Side
Indledning .. .. .	133
Daglængden og vækstperiodens længde .. .. .	133
De klimatiske forholds betydning .. .. .	134
Jordbundsforholdenes betydning .. .. .	136
Jordens gødningstilstand .. .. .	137
Systematiske undersøgelser af flyvehavrens udvikling under forskellige jordbundsforhold:	
Forsøgsbetingelser .. .. .	138
Resultater og diskussion .. .. .	138
Konklusioner .. .. .	141
Summary .. .. .	143
Litteraturhenvisninger .. .. .	143

### Indledning

Flyvehavre, *Avena fatua* L., er en enårig ukrudtsplante, som er hjemmehørende og næsten udelukkende findes på agerjord (10). Den forekommer dog ikke sjældent som ruderatplante på affaldspladser, ligesom grusgrave, kulepladser eller på anden måde åbnet jord kan give eventuel flyvehavre mulighed for spiring og udvikling. Potentielle voksesteder er endvidere udyrkede, men tidligere dyrkede eller pløjede arealer, indtil den flerårige vegetation bliver dominerende, samt markskel, hvor den (ifølge *Thorup*) oftere end før kan findes mellem græsser og tokimbladede arter, antagelig mest som følge af, at markredskaber kommer ind og skaber de betingelser, hvorunder frøet kan spire.

I det hele taget må alle vildtvoksende hexaploide havrearter, hvortil flyvehavre hører, samt de tetraploide og en del af de diploide arter søges på dyrket, forholdsvis løs jord, hvor frøene ved hygroskopiske bevægelser er i stand til at arbejde sig ned, eller hvor de nedbringes ved jordbearbejdning. Hos enkelte diploide arter, som er hjemmehørende i bjergegne, på ukultiverede græsgange eller blandt klipper og sten, er callusdannelsen ved basis af frøene meget spidst udformet, hvilket gør dem mere egnede til at bore sig ned i et ubekvent voksemedium (9).

Mange iagttagelser synes at vise, at flyvehavren er mere afhængig af de dyrkningsmæssige omstændigheder end af de givne jordbunds- og klimatiske faktorer. Dette blev allerede fremhævet af *Zade*, idet han dog hermed kun mente

de forskellige jordbunds- og klimaforhold inden for Tysklands grænser (30).

De naturgivne forhold er under alle omstændigheder af betydning, og det er især disse, som er søgt belyst i nærværende afsnit.

Når intet andet udtrykkeligt er nævnt, forstås ved flyvehavre her og i det følgende udelukkende *A. fatua* L. *ssp. fatua* Thellung.

### Daglængden og vækstperiodens længde

Ifølge *Vavilov* (cit. *Malzew*) er den dyrkede havre, *A. sativa* L., en langdagsplante ligesom de øvrige af vore kornarter (9). Det vil sige, at blomstringen indtræder hurtigst, når daglængden er over et vist minimum (11).

Da flyvehavre ikke er af ny dato under vore himmelstrøg, må en tilpasning gennem naturligt udvalg formodes at være sket forlængst, således at *Avena fatua* f.eks. her fra landet antagelig vil reagere over for daglængden på samme måde som den dyrkede havre. At regne flyvehavren for en langdagsplante på disse breddegrader synes da heller ikke at være i modstrid med resultaterne af *Malzew's* undersøgelser i Sovjetunionen (9).

*Thurston* har ved dyrkning af *A. fatua* og andre vilde havrearter under ensartede betingelser på Rothamsted vist, at planter hidrørende fra frø høstet på forskellige breddegrader ikke behøver lige lang tid til deres udvikling (fra såning til 50% gennemskridning), men at vækstperioden i gennemsnit er længere, jo længere fra ækvator de pågældende planter har deres hjemsted. Eksempelvis var udviklingstiden 124 dage for *A.*

*fatua* og *A. Ludoviciana* af russisk herkomst imod 97 dage for de to nævnte arter, når de var fra Iraq (28).

Der kan imidlertid være stor forskel selv på planter af samme varietet fundet på samme breddegrad, hvilket er vist af *Thurston* i 1951-52 ved tilsvarende dyrkning af indsamlet materiale fra England og Wales. Dette gælder både *A. fatua* og *A. Ludoviciana*; for den sidste var der endog meget stor variation i udviklingstiden på prøver fra forskellige lokaliteter (27). Genetiske forskelle gør sig altså gældende; men specielt for *Avena Ludoviciana*, som først i dette århundrede er indført til England - ad flere gange og sandsynligvis flere steder fra -, kan det vel fastslås, at en fuldstændig akklimatisering endnu ikke har fundet sted.

For at kunne klare sig må flyvehavren til en vis grad være tilpasset alle de naturgivne vilkår (foruden de dyrkningsmæssige). Ved Rothamsted havde prøver af 2 typer *A. fatua* fra det nordlige England væsentlig kortere udviklingstid end gennemsnittet af de samme typer fra resten af landet, hvilket kan forklares som en tilpasning til den kortere vækstsæson mod nord (27).

Betydningen af tidspunktet for fremspiringen har *Thurston* undersøgt ved udsåning af flyvehavre fra forskellige lande med 2 måneders mellemrum vinteren igennem. Resultatet viser, at såtidspunktet ligesom frøenes oprindelse influerer på, hvornår blomstringen (bestemt ved 50% gennemskridning), finder sted. For den australske flyvehavres vedkommende begyndte den forårssæede at blomstre kun knap 1 måned senere (sidst i maj) end den, der var sået i december, men havde til gengæld også færre og kortere skud. *Avena fatua* fra Iraq og England reagerede på samme måde, men mindre udtalt (28).

At flyvehavre af samme oprindelse blomstrer i en bestemt periode uanset fremspiringstidspunktet, skyldes naturligvis tildels den omstændighed, at væksten hos den vintersæede først rigtig sætter ind om foråret; men der er sandsynligvis tillige tale om en langdagsplante-reaktion. For den meget tidligt blomstrende australske flyvehavres vedkommende kan det endvidere tænkes, at den under hjemlige himmelstrøg i langt højere grad

udnytter vinteren til fremspiring og vækst (eventuelt som ukrudt i vinterhvede), hvorved en kraftigere vegetativ udvikling nås inden blomsterdannelsen.

### De klimatiske forholds betydning

Flyvehavren vokser såvel i områder med kystklima som under kontinentale klimaforhold. Dens nordlige udbredelsesområde er det tempererede bælte gennem Asien og Europa samt Nordamerika. På den sydlige halvkugle findes planten tilsvarende i Australien og Sydamerika (Argentina).

I Norge er flyvehavren almindeligt forekommende op til omkring 62° nordlig bredde (Gudbrandsdalen), og der er fundet flyvehavre i Vikna (22, 23), d.v.s. på ca. 65° n.br.; i Sverige har den både i ældre tid og i nutiden været at finde omtrent lige så langt mod nord (Västernorrlands län) (4, 21). Områdets sydlige begrænsning er omkring 20-30° n.br.; *A. fatua* findes (foruden andre arter af vildhavre) i Pakistan, Iraq, Algier og Mexico (9, 28). Ifølge *Hegi* (Illustrierte Flora von Mitteleuropa) går flyvehavre helt op til korndyrkningsgrænsen, d.v.s. i Tyskland til 1580 m over havet (30).

Spirer af flyvehavre kan i det tidlige forår udmærket tåle en frostperiode og vil efter optøning af jorden vokse videre (29). Hvor lang frostperiode de kan tåle, afhænger sikkert af planternes udviklingstrin, af minimumstemperatur, snedække, jordfugtighed og flere andre ting. I et forsøg ved Statens Ukrudtsforsøg i 1957-58 overvintrede nogle flyvehavrespirer under jorden. Frøet var udsået i november og december i kasser på friland, og i disse måneder var vejret mildt og fugtigt, hvorved en del frø antagelig er spiret, mens de resterende vintermåneder havde gennemsnitstemperaturer under normalen, dog med megen nedbør i januar og februar, således at et snedække formodentlig har skærmet spirene mod frost en stor del af tiden. De overlevende planter fik klorotiske striber på de nedre blade.

Efter vinteren 1969-70, som havde ca. 4 måneders uafbrudt frost, men samtidig sne, blev der flere steder på Sjælland og Falster fundet overlevende flyvehavreplanter i vintersæd og over-

vintrende frøafgrøder (*Thorup*). Planterne har uden tvivl været dækket af sne vinteren igennem. Et af findestederne var ved en skovkant, hvor der stod 200-300 planter, og hvor overvintrende flyvehavre også tidligere har været iagttaget. På en sådan lokalitet kan et skærmende lag blade og sne samt eventuelt læ bevirke, at betingelserne for overvintring er meget bedre end på fri mark.

Imidlertid må det fastslås, at flyvehavre i almindelighed ikke overvintrer her i landet, uanset at det ofte er tilfældet i Sydtykland (3) og almindeligt i England, hvor sådanne planter, som er fremspiret i løbet af efteråret og vinteren, tit vil være i stand til at konkurrere på lige fod med vintersæd (26).

For frø, der ligger på eller nær jordoverfladen, har talrige undersøgelser vist, at de klimatiske faktorer er betydningsfulde for vitalitet og spiring. Ved Kalmar er det således fundet, at flyvehavrekærner nemt ødelægges af frost, når de ligger oven på jorden (32). Der er utvivlsomt tale om udblødte frø, for hvilke det samme forhold er observeret både ved Statens Ukrudtsforsøg og andre steder. At nogle år er »flyvehavreår«, kan ifølge *Zade* skyldes bl.a. frostens forskellige indvirkning på frøet, dog alt efter, hvor dybt dette er beliggende i jorden; jordfugtigheden om foråret regner han også for at være en vigtig faktor. Han anfører (efter *Pohl*, 1910), at en stærkere optræden af ukrudt, især flyvehavre, kan ventes efter frostrige og snefattige vintre (30).

Her i landet kan vintrenes strength og varighed være meget forskellig, hvorfor en sammenhæng mellem dette forhold og flyvehavrens til en vis grad periodiske optræden er sandsynlig; dog må de øvrige klimatiske faktorer tages med i betragtning. Flere forf. mener, at vekslende frost og tør medvirker til at ophæve spirehvilten hos frø i jorden. Iøvrigt vil problemerne omkring flyvehavrens spiringsforhold blive nærmere belyst i et senere afsnit.

Ifølge *von Hofsten* er varieteten *glabrata* nu den mest udbredte i Sverige, mens en form med behårede avner (antagelig *var. pilosissima*), som tidligere var dominerende, næsten er forsvunden. Han fremsætter den teori, at den førstnævnte varietet skulle være bedre egnet til at klare sig

under svenske klimaforhold end den sidstnævnte, hvis tilbagegang kan skyldes, at spredning med udsæden er hørt op (7). En fysiologisk forskel mellem varieteterne er sandsynlig; men det kan tillige tænkes, at spredningen af *var. glabrata* med sædekornet er hørt op sidst, idet den på grund af sine glatte inderavner sikkert vanskeligere lader sig fræense og af samme årsag måske i stor udstrækning har kunnet passere ubemærket.

Om flyvehavrens forekomst i relation til årsnedbørens mængde og fordeling foreligger også en del oplysninger. Det er påfaldende, at planten f.eks. i Norge hovedsagelig forekommer i de relativt tørre dalstrøg (årlig nedbør under 600 mm) på Østlandet (22, 23), og at den på de britiske øer næsten kun findes i den sydøstlige region (26), hvor nedbøren ikke er så rigelig som mod vest og nord. Her i landet har flyvehavren i mange år haft sin stærkeste udbredelse på de sydlige øer, som også har forholdvis lille årsnedbør, selv om forskellene, hvad angår nedbørmængder, ikke er så store i Danmark.

Det ses imidlertid, at de nævnte områder med stærkest flyvehavre-forurening i stor udstrækning er de samme, som har det mest udprægede korn dyrkningslandbrug. Da alm. havre er den kornart, som lykkes bedst i et nedbørsrigt og køligt klima (14), er det nærliggende at antage, at det i lige så høj grad er den sparsomme korn dyrkning, som det er klimaet, der er årsag til den sjældnere optræden af flyvehavre i regnrige egne.

Et tørt forår kan under visse omstændigheder være en medvirkende årsag til megen flyvehavre i vårsæd, nemlig når en mekanisk bekæmpelse af den fremspirede flyvehavre gennemføres før kornsåningen, hvilket har været praktiseret mange steder. Allerede i 1743 skrev *Wiel* om vejrforholdene på Ringerike i Norge, at der ofte ikke faldt regn før efter Sankt Hans, og i sådanne år spirede flyvehavren ikke frem, før kornet var sået. Kornavlent blev da nedsat både på grund af tørken og flyvehavren (22). Hertil kan føjes, at et vådt forår med en deraf følgende sen såning her i landet erfaringsmæssigt giver mindre flyvehavre, da mange fremspirede planter ødelægges på grund af den senere jordbearbejdning (*Thorup*).

Ellenberg påpeger ligesom Zade, at selv om flyvehavrens fremspiring begunstiges af rigelig jordfugtighed, tåler planten senere hen udmærket mere tørre forhold (3, 30). Åslander i Sverige mener endog, at en tør forsommer giver en god flyvehavrebestand i modsætning til våde somre, hvor forekomsten er svag (32). Forholdet er næppe så enkelt og må nok ses i en større sammenhæng med klimaet iøvrigt.

Ifølge kons. Melander, Rudkøbing, falder »flyvehavreår« ofte sammen med år, hvor den dyrkede havre står godt (pers. medd.). Dette er meget sandsynligt, når også vinterfaktoren bliver tilgodeset, idet kun flyvehavren har ligget i jorden vinteren over og dermed været udsat for årets specielle klimapåvirkning, der som foran nævnt i nogen grad er bestemmende for, hvor talrigt den spirer frem.

### Jordbundsforholdenes betydning

Allerede i 1884 fandt Haussknecht, at flyvehavre forekom overalt på kalkjorder i Thüringen, men overhovedet ikke på kiseljorder, d.v.s. sandjorder uden basisk reaktion (5). Zade omtaler i 1912 det samme forhold, idet han mener, at jordens kalktilstand (alkalitet) er en hovedfaktor, og at arten overhovedet ikke kan klare sig på sandjord, men vil uddø. Rigelig jordfugtighed regner han endvidere for udslagsgivende, da flyvehavre optræder særlig stærkt i floddale (30). Ifølge Sachs klarer den sig bedst på fugtige jorder med stagneret vand (19). Schaeffler skriver, at afvanding har bidraget meget til mindskelse af flyvehavrefaren (20).

På grundlag af en undersøgelse over flyvehavrens optræden i Bayern omtaler Schaeffler i 1950 dens forkærlighed for svære og kalkholdige jorder. En temmelig ringe forekomst af flyvehavre i en bestemt zone sætter han i forbindelse med »denne zones kalkfattige, stærkt sandblandede lerjord, som er dannet ved forvitring af ret basefattige, silikatrige stenarter i et nedbørsrigt klima«. Ved Ingolstadt fandtes flyvehavren kun på svære jorder, specielt løss-lerjord (20).

Omkring Neuburg a.d. Donau optrådte flyvehavre i alle kommuner undtagen i de rene mosejordsområder (20). Ifølge Ellenberg forekommer

planten sjældent på udpræget sure jorder, og den er på sådanne steder nem at udrydde (3). Fra Württemberg berettes, at flyvehavre findes sammen med agersennep (basebundsplante) men ikke sammen med kiddike, som er en kalktransplante (29).

En undersøgelse, gennemført i 1962-64, over flyvehavrens udbredelse i hele den vesttyske forbundsrepublik viser imidlertid, at den nu mange steder også findes på sand- og mosejorder (1). Det oplyses endvidere, at flyvehavren vinder terræn, især i områder, hvor dyrkning af vårbyg er fremherskende.

I Belgien er udbredelsen af flyvehavre og purhavre undersøgt i årene 1959-62. Nær 70% af de flyvehavreinficerede arealer var ler- og løssjorder eller sandjord med lerunderlag, mens polderne under ét tegnede sig for ca. 17%. Purhavre (*Avena strigosa* Schreb.) fandtes kun i den nordøstlige del af landet (Limburg), halvdelen af prøverne på lerjord og halvdelen på sandjord (24).

Ved en undersøgelse i Holland i 1956 var flyvehavre ret udbredt både på sandjord, marsk og flodler. De forskellige varieteters forekomst syntes ikke at være særlig afhængig af jordtypen. En tendens var der dog til, at varieteterne *pilosissima* og *intermedia* oftest fandtes på lerjord, mens *var. hybrida* (*A. fatua* ssp. *hybrida* Aschers.) var mere typisk for sandjord (31). Den sidstnævnte er muligvis identisk med den bl.a. i Danmark forekommende *A. fatua* var. *vilis* (13).

Flyvehavrens udbredelse i Storbritannien er begrænset til det østlige, det centrale og en del af det sydlige England samt enkelte forekomster i Wales. Ved en undersøgelse i 1951 blev jordbunden hos 86% ud af 485 inficerede lokaliteter karakteriseret som lerholdig (clays + loams). Ca. 6% var sandjord og 5% humusjord. Knap 20% betegnedes som kalkholdige. Reaktions-tallet varierede fra 4,2 til 8,4. *Avena Ludoviciana* Dur. er mindre udbredt; men på 66 lokaliteter var fordelingen med hensyn til jordtyper nogenlunde som for *A. fatua*, idet ingen af fundene dog var gjort på humusjord (26). Ved Rothamsted er det imidlertid påvist, at begge arter er i stand til at spire og gro ved pH 4,5 eller derunder (28).

I Norge såvel som i Sverige forekommer flyvehavre på al slags jord (21, 22), men ifølge svenske oplysninger dog hyppigst på muldrige og næringsrige lerjorder (6).

Også her i landet kan den findes på alle jordtyper (8). Som regel er flyvehavren dog hjemmehørende på den middelsvære til svære og næringsrige jord. Den optræder mere ondartet i lavninger med høj grundvandstand end på bakker og skrånninger (15). På lave arealer med ensidig vårsædsdyrkning kan flyvehavre blive meget generende, hvilket bl.a. er set ved Nissum fjord (*Stigsen*, 18) og i Vissing enge ved Hadsten (*Østergaard*, 17). Ifølge *Thorup* har dræning af et vandlidende areal nær hovedvej 2 medført, at en ellers talrig flyvehavrebestand på stedet er i tilbagegang, uden at yderligere foranstaltninger til plantens udryddelse er truffet.

Som nævnt under omtalen af klimaforholdenes betydning forekommer flyvehavre mest, hvor korn udgør en væsentlig del af sædskiftet, hvilket naturligvis oftest er tilfældet på de bedste kornjorder. Også i andre enårige afgrøder som f.eks. hør og ærter, der dyrkes til modenhed, har eventuel flyvehavre mulighed for stærk opformering (12, 15, 26). Det er således rimeligt at antage, at flyvehavre vil kunne klare sig på praktisk taget enhver jordtype, når blot sædskiftet tillader den at få indpas, ikke mindst fordi den genetisk nærstående, dyrkede havre egner sig til dyrkning næsten overalt. Alm. havre har fortrin frem for andre kornarter både på humusrig, vandlidende og sur bund, ligesom den ofte foretrækkes på let jord (14).

Purhavre findes oftest på let jord i Jylland, hvor dyrkning tidligere har fundet sted (13). Den vokser i Sverige på sandede jorder i de vestlige egne (6), og i Norge kan purhavre findes på sandjord enkelte steder på Sørlandet (22).

Ifølge en undersøgelse ved Statens Ukrudtsforsøg af flyvehavreprøver, samlet og indsendt af konsulenter fra hele landet i 1956-57, syntes der ikke at være forskel på de 4 varieteter med hensyn til deres optræden på forskellige jordtyper (16).

Et ganske specielt forhold vedrørende jordbundens betydning for flyvehavren omtales af flere

(26, 32) og skal heller ikke her forbigås. Forholdet er det, at visse svære jorder samt i særlig grad tørvejord ved indtørring danner dybe revner, hvori en del af det affaldne flyvehavrefrø uvægerligt vil havne. I den ofte iltfattige atmosfære under pløjelaget vil frøet forblive latent i mange år, og ved eventuel overgang til dybere pløjning kan spiredygtige frø bringes frem til overfladen, hvor de danner grundlag for en i visse tilfælde overraskende bestand af flyvehavre. Muligheden for, at flyvehavrefrø kan komme dybt ned via musegange (set af *Thorup*) samt muldvarpe- og regnormegange, foreligger også; større frømængder vil dog næppe kunne passere de sidstnævnte.

Under flerårigt udlæg af græs og bælplanter kan eventuelt flyvehavrefrø ligeledes holde sig i spiredygtig stand et længere åremål, end hvor jorden bearbejdes hvert år (15, 28). I et senere afsnit vil de enkelte afgrøders og sædskiftets betydning for flyvehavren blive nærmere omtalt.

#### Jordens gødningstilstand

Stærk gødskning vil i reglen medføre en større aktivitet af mikroorganismer, hvis nedbrydende effekt vil forkorte flyvehavrefrøets levetid i jorden. Sædvanligt angives dets levetid i almindelig agerjord at være op til 5 år, således også af *Schaeffler* (20), der imidlertid ligesom *Wehsarg* (29) mener, at kun yderst få flyvehavrefrø er spiredygtige længere end 2 år i frugtbar, kraftigt gødet jord. I et område ved Augsburg er det ifølge *Schaeffler* konstateret, at den mest talrige fremspiring af flyvehavre forekom, hvor der blev udbragt ajle (20). *Thurston* har vist eksperimentelt, at staldgødning kan påvirke frøet til hurtigere spiring (28). Den spiringsfremmende virkning af staldgødning samt forskellige N-holdige kunstgødninger er også påvist i Norge af *Fykse*, der ydermere har fundet, at flyvehavrefrø, som har overvintret i næringsrig jord (under naturlige forhold ude), spirer i større mængde det følgende forår end frø opbevaret i mere mager (mindre kvælstofholdig) jord (3 a).

Det er en almindelig opfattelse, at flyvehavren i lighed med alm. havre udvikler sig kraftigst og

sætter det største antal kærner på velgødet jord, hvilket også anføres af *Zade* (30).

Kvælstofmangel giver ifølge *Thurston* de samme symptomer hos flyvehavre som hos kornarterne og nedsætter bl.a. frøudbyttet, men ikke den specifikke frøvægt og heller ikke frøets procentiske kvælstofindhold (28).

En hæmmet manganoptagelse giver de samme typiske mangelsymptomer (lyspletsyge) hos flyvehavre som hos alm. havre. Mn-mangel påvirker ikke antallet af frø pr. plante; men frøene bliver lettere og indeholder mindre mangan end frø fra normale planter. Desuden nedsættes frøenes levedygtighed (25).

### Systematiske undersøgelser af flyvehavrens udvikling under forskellige jordbundsforhold

#### Forsøgsbetingelser

I foråret 1957 er der i nedgravede cementrør ved Statens Ukrudtsforsøg fyldt jord af 4 forskellige typer, hidrørende fra 4 forskellige lokaliteter:

1. Lavmose (fra Store Vildmose);
2. Sandmuld (fra Studsgård);
3. Lermuld (fra Lystoftegård, Skovlunde);
4. Marskjord (fra Højer).

Rørene, ialt 8, er 1 m dybe og har en indvendig diameter på 40 cm.

Desuden er de samme jordtyper fyldt i glaskar fra akkumulatorer. Disse er 7/3 1957 tilsået med flyvehavre, alle 4 varieteter hver for sig i hver jordtype, og anbragt i drivhus.

I rørene på friland er der ligeledes dyrket flyvehavre i renbestand i følgende år:

1957. Varieteterne *pilosissima* og *intermedia* udsået 11/5, den sidste omsået 26/5 p. gr. af ringe fremspiring.
1958. Ingen ny udsæd, da tilstrækkelig mange spirer frem. Udynding til 60 planter pr. rør.
1959. Flyvehavre, dels dansk (*var. pilosissima*), dels af udenlandsk oprindelse, udsået 2/4.
1962. Alle 4 varieteter i blanding, udsået 4/6.

Der foreligger ingen oplysninger om gødskning de første 2 år; i 1959 og i 1962 er der gødet med NPK-gødning, henholdsvis 1000 og 800 kg

pr. ha. I 1957 er mangansulfat tilført ved sprøjtning direkte på planterne.

Ved forsøgenes gennemførelse er der lagt vægt på at få undersøgt flyvehavrens udviklingshastighed under forskelligartede jordbundsforhold, desuden at konstatere eventuelle forskelle i planternes endelige højde og tildels deres frøproduktions-evne. Spiringsanalysen er foretaget i petriskåle ved ca. 20° C.

#### Resultater og diskussion

Hvad angår flyvehavrens spiring, er der kun i 1958 noteret forskel mellem jordtyperne, idet fremspiringen i mosejord er sket ca. 3 dage senere end i sand- og lermuld, i marskjord yderligere 2-3 dage senere.

Hos en del af planterne i drivhus 1957 er der konstateret Mn-mangel først i maj. Det gælder især sandjorden, hvor varieteterne *pilosissima* og *intermedia* har kraftigt angreb af lyspletsyge, mens *glabrata* og *vilis* kun har svage symptomer. I mosejord er *pilosissima* let angrebet.

Til belysning af udviklingens tidsmæssige udstrækning er datoerne for skridning og modning i tabel 1 sammenholdt med såtidspunktet.

Der er tilsyneladende en betydelig forskel mellem varieteterne indbyrdes, idet varieteten *vilis* i drivhuset 1957 er begyndt at skride ca. 10 dage før *glabrata* og *pilosissima*. *Intermedia* slutter sig nærmest til de sidstnævnte. Disse resultater er dog ikke helt i overensstemmelse med de af *Malzew* anførte iagttagelser (9). Modningen er i dette forsøg sket samtidig for alle varieteter, hvilket imidlertid må tilskrives for stærk varme i drivhuset med påfølgende udtørring og nødmodning.

Varieteten *pilosissima* indgår i forsøgene ude alle forsøgsår og giver således et godt grundlag for sammenligning. Det fremgår af tabel 1, at udviklingen fra såning til skridning har varet lidt over 80 dage i 1959, men efter den sene såning i 1957 og 1962 kun omkring 70 dage. I drivhus i 1957, hvor såningen er foretaget meget tidligt, er udviklingstiden for *var. pilosissima* ca. 95 dage.

Under de ensartede klimatiske betingelser er flyvehavrens skridning på forskellige jordtyper begyndt stort set i følgende orden: Sandjord,

Tabel 1. Flyvehavrens skridning og modning på forskellige jordtyper

(Emergence of panicles and ripening on different soil types)

År; varietet; jordtype (year; variety; soil type)	De første toppe gennemskredet (the first panicles emerged)		Modningsdato (ripening date)
	antal dage dato fra såning (date) (days from sowing)		

1957. Drivhus (glasshouse)			
Alle jordtyper (all soil types)			
<i>vilis</i> . . . . .	ca. 30/5	84	ingen forsk. (no difference)
<i>intermedia</i> . . . . .	ca. 7/6	92	
<i>glabrata</i> og <i>pilosissima</i> . . . . .	ca. 10/6	95	

1957. Ude (outdoors)			
			Øverste kærner (upper kernels):
<i>pilosissima</i>			kernels):
Sandmuld . . . . .	16/7	66	ca. 7/8
Lermuld . . . . .	19/7	69	ca. 12/8
Marsk og lavmose . . . . .	21/7	71	ca. 19/8

1958. Ude (outdoors)			
<i>intermedia</i> og <i>pilosissima</i>			
Sand- og lermuld	4/7	—	ca. 10 dage senere end (about 10 days later than) sand- og lermuld
Marsk og lavmose . . . . .	8/7	—	

1959. Ude (outdoors)			
<i>pilosissima</i> , dansk (Danish)			
Sand- og lermuld	23/6	82	
Marsk og lavm. ca.	24/6	83	

Udenl. flyvehavre (foreign wild oats)			
Sand- og lermuld	18/6	77	
Marsk og lavm. ca.	26/6	85	

1962. Ude (outdoors)			
De 4 varieteter i blanding (the 4 varieties together)			
Sand- og lermuld ca.	12/8	69	
Lavmose . . . . .	ca. 14/8	71	
Marskjord . . . . .	ca. 16/8	73	

Translations: Lavmose = fen; sandmuld = sandy soil; lermuld = loamy soil; marsk = marsh.

Antal toppe gennemskredet/0,25 m<sup>2</sup>  
(number of panicles emerged/0,25 m<sup>2</sup>)

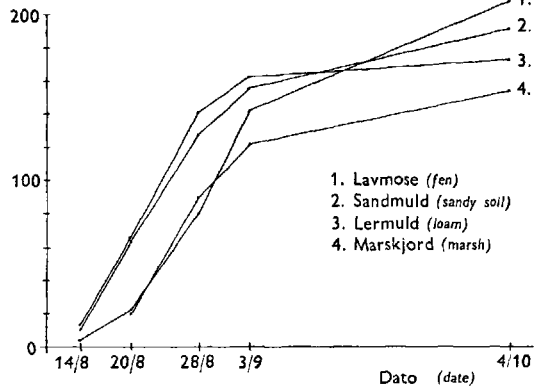


Fig. 1. Skridningsforløbet i 1962 hos flyvehavre på forskellige jordtyper.

Panicle emergence in wild oat on some different soil types in 1962.

lerjord, lavmose, marsk. Modningen er sket i samme rækkefølge. Oftest er skridningen begyndt nogenlunde samtidigt på ler- og sandjord og tilsvarende, men senere, for mose- og marskjord, således at jordtyperne kun kan deles i 2 skarpt afgrænsede grupper med hensyn til tidlighed.

På fig. 1 er forløbet af skridningen i 1962 fremstillet grafisk. Kurverne afspejler en tidsmæssig forskel på knap 1 uge mellem de 2 grupper i den periode, hvor de fleste toppe skrider igennem. På mosejord fortsætter imidlertid udviklingen af nye toppe, efter at den næsten er ophørt på marskjord.

Den gennemsnitlige strå længde, som flyvehavren har opnået ved høst, er afhængig både af varietet og jordtype. Mellem disse to faktorer er der signifikant vekselvirkning i 1957 (drivhus) og i 1959. Hovedtendenserne er derfor ikke helt entydige, men skal alligevel omtales, dog uden at vidtgående konklusioner drages.

L.S.D.-værdien for forskelle mellem jordtyperne er i tabel 2 anført for såvel de enkelte varieteter som for hvert forsøg som helhed. Med L.S.D. anvendt som målestok giver jordtypen i mangfoldige tilfælde signifikant udslag i strå længden, der igen har en vis sammenhæng med udviklingstiden, jævnfør tabel 1. Således er flyve-



Tabel 2. Stråenes totale længde i cm, gennemsnit (Mean total length of the straw in cm)

År (year) Varietet (variety)	Jordtype (soil type)				L.S.D. (least significant difference) 95%	Alle jordtyper (all soil types)
	Mose (fen)	Sand (sandy s.)	Ler (loam)	Marsk (marsh)		
Kar i drivhus (pots in glasshouse)						
1957.						
<i>pilosissima</i> .....	102	90	113	83	8	97
<i>intermedia</i> .....	90	83	106	74	6	88
<i>glabrata</i> .....	113	89	103	79	9	96
<i>vilis</i> .....	102	84	92	76	8	89
Alle var. (all varieties).....	102	87	104	78	4	L.S.D.: 4
Rør på friland (small-plot, outdoors)						
1957.						
<i>pilosissima</i> .....	139	118	131	128	14	129
<i>intermedia</i> .....	109	83	97	104	15	98
Begge var. (both varieties)....	124	100	114	115	8	L.S.D.: 5
1958.						
<i>pilosissima</i> + <i>intermedia</i> ..	108	100	103	95	5	101
1959.						
Dansk (Danish) ( <i>pilosissima</i> )..	101	97	95	101	8	98
Udenlandsk (foreign).....	111	109	96	102	8	104
Begge var. (both varieties)....	105	103	96	102	5	L.S.D.: 3

havren oftest højest på mosejord, hvor udviklingen har taget tilsvarende lang tid. Korte strå og kort udviklingstid er i 1957 sammenfaldende på sandjord, i 1959 på lerjord, i hvert fald for den udenlandske flyvehavre.

I drivhuset har nødmodningen antagelig disfavoriseret mose- og marskjorden, hvor planterne under naturlige forhold havde haft længere væksttid end planterne på sand- og lerjord. Den forholdsvis korte væksttid har imidlertid forårsaget meget korte strå på marskjord, og at stråene på mosejord ikke i gennemsnit er blevet længere end på lerjord.

Som det fremgår af tabel 2, er der i 1957 signifikant forskel på strå længden mellem på den ene side varieteterne *pilosissima* og *glabrata* og på den anden side de to øvrige, idet forskellen overstiger L.S.D.-værdien. De højeste planter har imidlertid også haft den længste udviklingstid (tabel 1). Forskellen mellem de 2 varieteter, der var udsæet i forsøget på friland samme år, skyldes antagelig dels, at var. *intermedia* måtte sås om, og dels genetiske årsager.

*Malzew* (9) fandt følgende plantehøjder hos

de fire varieteter (her anført som gennemsnit): *pilosissima* 110, *intermedia* 109, *glabrata* 101 og *vilis* 98 cm. De stemmer ret godt overens med målingerne fra lerjord i drivhuset, hvilket dog må formodes at være en tilfældighed.

Det bedste indtryk af flyvehavrens evne til frøproduktion fås ved optælling af småaks, som i 1962 er gennemført for de enkelte jordtyper, og hvoraf resultatet er opført i tabel 3. Langt det største antal småaks (men tillige de mindste kærner) er dannet på mosejord, mens sandjord har givet det laveste antal, kun ca. halvt så mange.

Det beregnede antal småaks pr. top er også mindst på sandjord, nemlig 18-19. Tallet er 26-29 for de øvrige jordtyper, som altså i denne henseende ikke udviser nogen væsentlig forskel indbyrdes.

Tilsyneladende er der en sammenhæng mellem det antal toppe, som er skredet igennem på et sent tidspunkt (fig. 1, kurvens stigning fra 3/9 til 4/10), og frøvægten, der også står opført i tabel 3. Jo flere frø der er sent udviklede, des lavere er den gennemsnitlige frøvægt.

Det ses endvidere i tabellen, at med stigende

*Tabel 3. Antal småaks, frøvægt og spireevne i flyvehavre, dyrket på forskellige jordtyper 1962*  
(Number of spikelets, 1000-grain weight, and germination ability of wild oats grown on different soils in 1962)

	Lavmose (fen)	Sandmuld (sandy s.)	Lermuld (loam)	Marsk (marsh)
Småaks med udviklede frø (spikelets with seeds developed)				
Antal pr. 2 rør (ca. 0,25 m <sup>2</sup> ) (number per 0,25 m <sup>2</sup> )..	7103	3757	5178	4505
Gennemsnitligt antal pr. top (mean number per panicle) .....	28,8	18,5	29,1	26,5
Frøvægt, mg (1000-grain weight, g) .....	11,0	13,4	14,7	14,0
Spireevne marts 1963 (germination ability in march 1963)				
% spirede efter 7 dage (per cent germinated within 7 days) .....	35	17	10	6
% spirede ialt efter afskalning og overskæring (total germination after husking and cutting)...	73	66	76	68

frøvægt fås færre spontant spirende frø, d.v.s. at en større del af frøene er gået i spirehvile. Den negative korrelation mellem frøvægt og spiring er ret sikker,  $r = -0,95$ . Når den før nævnte sammenhæng mellem antallet af sent udviklede frø og frøvægten tillige tages i betragtning, er det sandsynligt, at der er spiret flest af de dårligst udviklede frø, mens de frø, som har haft tid til at udvikle sig godt og at modne på strået, er gået i spirehvile.

Ophæves spirehvilen, som her ved fjernelse af inderavnerne og såring af frøskallen, er den absolutte spireevne praktisk taget ens for de 4 forsøgsled.

### Konklusioner

Det er en kendsgerning, at flyvehavren kun optræder i større mængder eller har nogen praktisk betydning på dyrket jord. Selv om den efter bedste evne vil udnytte mulighederne, hvor dens frø - mere eller mindre tilfældigt - er havnet, har den de fleste andre steder kun små chancer for at spire og sætte frø, og selv i tilfælde heraf vil frøproduktionen oftest være minimal.

Artens vide udbredelse har medført en fysiologisk tilpasning (i form af et naturligt udvalg) både til forskellige afgrøder og dyrkningsmetoder og til meget forskellige naturgivne forhold. Det er nærliggende at sammenligne med de dyrkede kornarter, hvoraf der findes et utal af sorter. Disse adskiller sig ved egenskaber, som gør dem

anvendelige til dyrkning på forskellige breddegrader, under forskellige klimaforhold og på jord af forskellig bonitet.

Det danske vinterklima begrænser flyvehavrens vækstperiode, idet efterårsfremspirede planter normalt hindres i at komme til udvikling. Derfor kan den kun konkurrere på lige fod med forårs-såede afgrøder og har ingen større praktisk betydning i vintersæd herhjemme.

Temperatur- og nedbørsforholdene er inden for Danmarks grænser ikke så forskellige, at de kan være en direkte årsag til forskelle i flyvehavrens forekomst fra egn til egn; derimod kan klimaets variation fra år til år spille en vis rolle, antagelig især for frøets vitalitet og for ophævelse af dets spirehvile, og således give anledning til »flyvehavreår«. De omtalte forsøg med forskellige jordtyper er desværre ikke gennemført i så stor målestok, at de kan belyse klimavariationens virkning.

Om flyvehavrens forekomst i relation til jordbundsforholdene må det fastslås, at den oftest findes på muldrige lerjorder, og at den optræder stærkest på velkalket jord, hvor der er rigelig adgang til næringssalte og vand. Ligesom alm. havre tåler flyvehavren imidlertid et ret lavt reaktionstal, og selv udprægede humusjorder kan opvise en kraftig bestand, formodentlig dog kun, såfremt jorden iøvrigt er i nogenlunde god kultur. På samme måde forholder det sig med vandfaktoren, idet flyvehavre såvel som alm. havre tåler

højere grundvandstand og en mere vandfyldt jord end f.eks. byg. Den totale årsnedbør er sikkert mindre betydningsfuld end dens fordeling og jordens vandholdende evne.

For de lette jorder med ringe vandholdende evne er purhavren mere karakteristisk; men adskillige steder på let jord har flyvehavren alligevel fået fodfæste og kan klare sig, måske delvis på grund af den større gødningsanvendelse i nyere tid, omend frøproduktionen ligesom hos kornarterne er ringere på sandjord end på de andre jordtyper. Det har antagelig dog kun til følge, at der ikke er mulighed for en så hurtig opformering af bestanden som på de bedre jorder med større nærings- og vandreserver.

I lighed med kornarterne giver flyvehavren det største udbytte på kraftigt gødet jord, i hvert fald når kvælstoftilførslen ikke er helt overdreven. Samtidig nedsættes imidlertid frøets levetid i jorden på grund af den forøgede mikrobielle virksomhed.

Da et højt reaktionstal kan være medvirkende til, at mangan bliver utilgængeligt, er tilførsel af kalk ikke ubetinget en fordel for flyvehavren. Stærk mangan-mangel vil dog oftest kun blive aktuel, hvis jorden tillige udsættes for kraftig ilttilgang først i vækstsæsonen ved en jordbearbejdning eller udtørring, der i forbindelse med almindelig agerdyrkning må kaldes uhensigtsmæssig. Iøvrigt vil flyvehavre næppe lide mere under mangel på tilgængeligt mangan end det forårssåede korn.

At flyvehavren forekommer oftest og i størst mængde, hvor såvel klimaforhold som jordbund er mest velegnet til kornavl, og hvor ensidig eller overvejende korn dyrkning derfor finder sted, peger henimod, at afgrødevalget, sædskiftet og muligvis andre dyrkningsmæssige faktorer har større betydning end de naturgivne forhold. Dette gælder især inden for et begrænset område som Danmark.

Forsøgene ved Statens Ukrudtsforsøg dækker i grove træk den jordbundsmæssige variation her i landet, og selv om flyvehavren er dyrket i renbestand, vil de uddragne konklusioner antagelig alligevel være relevante for praksis.

Flyvehavren trives tilsyneladende udmærket

på alle 4 jordtyper; men den tid, som er medgået til dens udvikling, er i nogen grad bestemt af jordtypen. Den fortsatte dannelse af fertile skud på lavmosejord har vel sin forklaring i denne jordtypes store kvælstofindhold, der uden tvivl er årsag til, at flyvehavren tillige her oftest har de længste strå. På den mindre næringsrige sandjord er stråene tydeligt kortere. Med hensyn til det producerede antal frø dannes yderpunkterne også af de 2 nævnte jordtyper; de mange frø fra mosejorden er imidlertid gennemgående dårligere udviklet og vil hurtigere spire eller gå til grunde end frø høstet på de øvrige jordtyper.

Den på strå længden beregnede vekselvirkning mellem jordtyper og varieteter lader formode, at varieteterne ikke under alle forhold reagerer på samme måde, hvilket stemmer overens med den i Holland fundne tendens til selektivitet hos jordtyperne over for de (også i morfologisk henseende) forskellige varieteter.

Ved en vurdering af de foreliggende oplysninger om forskelle mellem flyvehavrevarieteterne må følgende imidlertid forudsættes: Når der tales om varieteter, er det altid de morfologisk adskillelige, skønt fysiologiske forskelle oftest er de mest betydningsfulde. Da der for de fleste fysiologiske faktorer sandsynligvis er en glidende overgang fra den ene yderlighed til den anden, vil en naturlig afgrænsning ikke være praktisk mulig. Hertil kommer, at den fysiologiske variation inden for de enkelte varieteter sandsynligvis er af samme størrelsesorden som mellem varieteterne.

Derfor kan generelle konklusioner vedrørende varieteternes optræden ikke drages ud fra lokale observationer eller undersøgelser, ej heller det omtalte forsøg, idet udsæden, som anvendtes her, ikke repræsenterer varieteterne som helhed, måske ikke engang inden for landets grænser.

Af samme grund er der kun tilsyneladende, ikke reel uoverensstemmelse mellem resultatet fra den danske landsomfattende undersøgelse, hvor der ikke blev konstateret varietets-selektivitet hos jordtyperne, og den foran nævnte vekselvirkning samt de hollandske resultater.

Den i Sverige fundne stærke opformering og udbredelse af flyvehavre med glatte inderavner, skønt de hårede typer tidligere var de almindelig-

ste, er muligvis et eksempel på varieteter, som både morfologisk og fysiologisk set udviser betydelige forskelle.

### Summary

*Wild oat (Avena fatua). II. The influence of climate, soil, and other site-dependent factors*

Common wild oat, *Avena fatua* L., belongs to arable soil in temperate climates, - on the northern hemisphere chiefly between 30 and 60° n.lat. The wild oat is at our latitudes supposed to be a long-day plant, but there are types suitable to different daylengths, and these cannot always be morphologically distinguished. However, they often differ from each other by time of flowering when grown alongside, even though other factors than daylength may have some influence too, because the same types have been fitted for different climatic factors, or unlike duration of the growth period, at different places.

There are mentioned circumstances, which, according to literature from Denmark and surrounding countries, may have some influence on the occurrence of wild oats, namely these concerning climate (temperature, precipitation) and soil (soil type, water, soil acidity and fertilizer state). But among our climate and soil conditions none seems to be outside what the wild oat can tolerate. It may be due to the climate variation that its occurrence is changing from year to year. Fertile soils are often the most infected, and generally it can be stated that the best conditions for wild oats exist where also cereals are giving their highest yield. Ample soil moisture favours in particular the wild oat, like the cultivated oat.

The plant has importance on tilled land only and is very dependent of the factors of cultivation, especially the choice of crops, which is thought to be more important than climate and soil relations. The last named are, however, in some extent determining the crop selection. As the wild oat is favoured by cereal growing means that it under our conditions profits by growing spring-sown cereals and some other crops for mature seed production.

During the years 1957-59 and 1962 were at the State Weed Research Station carried out some experiments with *A. fatua* grown without any competing crop in following 4 distinct soil types: fen; sandy soil; loam; and heavy marsh soil.

By watching the time of panicle emergence and ripening it was established, that the wild oat develops earlier on sandy and loamy soils than on fen and marsh. See table 1. The straw was evidently longest

on the fen (table 2), which is probably due to a greater content of nutritive elements in this soil. Presumably for the same reason the formation of flowering shoots in the plants on the fen continued for long time after it has completed on the other soil types.

Consequently, in 1962 the number of spikelets per area unit was highest on fen soil, about 28000/m<sup>2</sup>, while there were only 15000/m<sup>2</sup> on sandy soil, as shown in table 3. The number of spikelets per panicle was also lowest on sand, and higher but almost alike on the other soils. The 1000-grain weight was lowest on fen, without doubt for the reason that so many panicles emerged late on this soil.

The germination ability (per cent viable seeds) was in March 1963 nearly the same for seeds from all soil types, but a much lower part was dormant of the small and often less finished seeds from the fen soil than of the better developed seeds from other soils (table 3).

In relation to soil type could no conclusive differences be stated among the morphological different varieties by these investigations.

### Litteraturhenvvisninger

1. *Bachthaler, G.*, 1966. Der gegenwärtige Verbreitungsstand von Flughäfer (*Avena fatua* L.) in der Bundesrepublik Deutschland. Weed Res. 6, 193-202.
2. *Diercke Weltatlas*, 105. oplag. Georg Westermann Verlag, Braunschweig, 1957.
3. *Ellenberg, H.*, 1949. Standortanzeiger auf dem Ackerland. Vorläufige Übersicht zum Gebrauch neben der Vorlesung über landwirtschaftliche Pflanzensoziologie (cit. *Schaeffler*, 1950).
- 3a. *Fykse, H.*, 1970. Studium vedkomande spiring, dormans og levetid for frø av floghavre. Meldinger fra Norges landbrukshøgskole, vol. 49, nr. 15.
4. *Granström, B.*, 1964. Många års kamp behövs för att bli kvitt flyghavren. Lantmannen, nr. 25.
5. *Hausknecht, C.*, 1884. Über Abstammung des Saathabers. Mitteil. d. Geogr. Ges. Jena, 3 (cit. *Schaeffler*, 1950).
6. *von Hofsten, C. G.*, 1944. Vildhavren - ett svårt ogräs. Lantmannen, nr. 15.
7. *von Hofsten, C. G.*, 1947. Undersökningar rörande några ogräsarters gröningsbiologi. Växtodling 2, 91-107.
8. Landbrugets Informationskontor, 1968. Flyvehavre.
9. *Malzew, A. I.*, 1930. Wild and cultivated oats.

- Sectio Euavena Griseb.* Bull. Appl. Bot., Suppl. 38.
10. *Mikkelsen, Vald. M.*, 1959. Botanik for landbrugsstuderende III. Noter til forelæsninger over danske plantesamfund.
  11. *Müller, D.*, 1948. Plantefysiologi. 227-234.
  12. *Odgaard, P.*, 1963. Flyvehavrebekæmpelse. Indtryk fra en studietur til England. Ugeskrift for Landmænd, nr. 43.
  13. *Odgaard, P.*, 1969. Flyvehavre (*Avena fatua*) I. *Avena*-slægtens systematik, oprindelse og udbredelse. De enårige havrearter, specielt flyvehavre, i Danmark. Tidsskr. f. Planteavl, 74. bd., 518-536.
  14. *Pedersen, Axel.* Landbrugets Plantekultur II. 2. udgave 1950.
  15. *Petersen, H. Ingvard*, 1956. Om mulighederne for flyvehavrens bekæmpelse. Tolvmandsbladet, nr. 5.
  16. *Petersen, H. Ingvard.* Årsoversigt for Statens Ukrudtsforsøg 1957. Tidsskr. f. Planteavl, 62. bd., 623-625.
  17. Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1956. 56. ber. (v. *Johs. Olesen*).
  18. Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland 1957 m.fl. år. 57. og senere ber. (v. *Johs. Olesen*).
  19. *Sachs, E.*, 1950. Der Flughafer im Saatgutbau. Bayer. Landw. Wochenblatt, 140, s. 24-37.
  20. *Schaeffler, H.*, 1950. Das Auftreten des Flughafers (*Avena fatua* L.) in Bayern und die derzeitigen Möglichkeiten zu seiner Bekämpfung. Zeitschr. f. Pflanzenbau u. Pfl.schutz, 1, Sonderheft 2.
  21. Statens Landbruksinformation, 1970. Bort med Flyghavren.
  22. *Storhaugen, O.*, 1961. Floghavre, *Avena fatua* L., i Norge. Blyttia, nr. 3, 109-124.
  23. *Storhaugen, O.*, 1961. Omfanget av floghavreproblemet. Tidsskrift for Det Norske Landbruk, 68. årg., hefte 11, 343-359.
  24. *Stryckers, J., & Pattou, M.*, 1963. Biologie en Verspreiding van wilde *Avena Spp.* in België. Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent, 28, 1063-1086.
  25. *Thurston, Joan M.*, 1951. A comparison of the growths of wild and of cultivated oats in manganese-deficient soils. Ann. Appl. Biol., 38, 289-302.
  26. *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.
  27. *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. J. agric. Sci., 49, 259-274.
  28. *Thurston, Joan M.*, 1962. Biology and control of wild oats. Rep. Rothamsted exp. Sta. for 1962, 236-253.
  29. *Wehsarg, O.*, 1927. Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. II: Einzelunkräuter - Ihr Vorkommen und ihre Bekämpfung. Arbeiten der DLG, Heft 350.
  30. *Zade, A.*, 1912. Der Flughafer (*Avena fatua*). Arbeiten der DLG, Heft 229.
  31. *Zonderwijk, P., & van Dord, D. C.*, 1958. De wilde Haver (*Avena fatua* L.) in Nederland. Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent, 23, 959-969.
  32. *Åslander, A.*, 1944. Vildhavrens bekämpande. Lantmannen, nr. 28.

Manuskript modtaget i redaktionen  
den 30. april 1971.