



Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
Landbrugsstyrelsen



Beredskabsplan
for udbrud af amerikansk majsugle, *Spodoptera*
frugiperda

Bilag til Beredskabsplan for håndtering af udbrud af planteskadegørere

1. Introduktion og formål

Denne beredskabsplan beskriver, hvordan Landbrugsstyrelsen vil håndtere et udbrud af *Spodoptera frugiperda*, amerikansk majsugle. Beredskabsplanen sammenfatter relevante fakta, risikovurderinger og operationelle handlingsvejledninger. Emnerne omfatter skadegøreren epidemiologi og risikovurderinger samt referencer til relevant lovgivning. Beredskabsplanen indeholder også en beskrivelse af undersøgelses- og bekæmpelsesmetoder. Beredskabsplanen udgør en drejebog til den styregruppe, der nedsættes af Landbrugsstyrelsen i tilfælde af konstaterede fund af amerikansk majsugle.

Teksten supplerer Landbrugsstyrelsens generelle 'Beredskabsplan for håndtering af planteskadegøreruudbrud', som beskriver organisationen og arbejdsopgaver i forbindelse med udbrud, uafhængigt af skadegører-arten.

Formålet med planen er, at sikre en hurtig og effektiv indsats ved skadegøreruudbrud med henblik på at udrydde eller inddæmme skadegøreren. Derudover giver planen mulighed for, at erhvervet og andre interessenter kan orientere sig om konsekvenserne af et udbrud af skadegøreren.

Beredskabsplanen er udarbejdet af Landbrugsstyrelsen, Planter & Biosikkerhed, og har været forelagt for Plantesundhedsudvalget.

Planen vil blive løbende opdateret.

Indhold

1. Introduktion og formål	1
2. Kort om trusselsbillede og risikovurdering	3
2.1 Trusselsbillede.....	3
2.2 Risikovurdering.....	3
2.2.1 Risiko for indslæbning og etablering.....	3
2.2.2 Økonomiske konsekvenser ved udbrud.....	4
3. Biologi og epidemiologi for <i>Spodoptera frugiperda</i>	4
3.1 Skadegøreren, herunder symptomer	5
3.1.1 Morfologi.....	5
3.1.2 Livscyklus.....	5
3.1.3 Fænologi.....	6
3.1.4 Symptomer	6
3.2 Amerikansk majsugles udbredelse	6
3.3 Værtsplanter	7
3.4 Forvekslingsmuligheder	7
4. Kort om aktivering af beredskabsplanen og dens processer.....	8
5. Feltundersøgelser og krav til inficerede områder	8
5.1 Generelt	8
5.2 Oprettelse af afgrænsede zoner.....	9
5.3 Undtagelser fra krav om oprettelse af afgrænsede zoner.....	9
5.4 Undersøgelser.....	10
5.4.1 Type af insektfælder	10
5.4.2 Værtsplanter der skal prioriteres i undersøgelserne.....	11
6. Bekæmpelse.....	12
6.1 Kemisk bekæmpelse.....	12
6.2 Biopesticider.....	12
7. Laboratorieundersøgelser	12
7.1 Artsbestemmelse.....	13
8. EU-retsakter om <i>Spodoptera frugiperda</i>	13
9. Generel litteraturliste	13
Bilag 1. Fotos af <i>Spodoptera frugiperda</i>	18

2. Kort om trusselsbillede og risikovurdering

2.1 Trusselsbillede

Arten *Spodoptera frugiperda*, amerikansk majsugle, tilhører familien af natsommerfugle, der kaldes for ugler (Lepidoptera: Noctuidae). Deres larver angives ofte i litteraturen som ”fall army worms”, fordi de ses ved masseforekomster, marcherende i store hobe i deres søgen for føde. Slægten *Spodoptera* består af omkring 30-31 arter, der er fordelt ud over det meste af verden, og hvor mange af arterne betragtes som alvorlige skadegørere. Alle arter inden for slægten *Spodoptera* er polyfage, og kan gennemføre deres livscyklus på mange forskellige plantearter, fordelt på mange familier og slægter. Det er hovedsageligt vilde og kultiverede græsser (Poaceae), kurveblomster (Asteraceae) og arter i ærteblomstfamilien, (Fabaceae), der er sommerfuglens primære værtsvalg. Størst økonomisk skade gør de på majs (*Zea mays*), durra (*Sorghum bicolor*), ris (*Oryza sativa*), bomuld (*Gossypium herbaceum*), sojabønner (*Sorghum bicolor*) samt sukkerrør (*Saccharum officinarum*).

Overvintring i Danmark er ikke sandsynlig. De voksne ugler kan ikke være aktive i vinterhalvåret i Danmark eller i kølehuse med frugt og grønt, og arten mangler helt evnen til at gå i diapause. Til gengæld har majsugler stærke flyveegenskaber, hvorfor et muligt scenarium er migrerende individer fra Nordafrika eller Middelhavsområdet i sommermånederne, som lokalt vil kunne etablere små populationer i landet. I Danmark er der et rigt udvalg af vilde værtsplanter (kurveblomstfamilien, ærteblomstfamilien, natskyggefamilien) samt kultiverede planter som majs på friland, der vil kunne understøtte en sådan kortvarig etablering. Om der kan opstå reelle problemer på danske afgrøder ved denne form for sommermigration er vanskeligt at forudsige, men umiddelbart skønnes risikoen for betydelige økonomiske skader på afgrøder som f.eks. majs at være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at en etablering af amerikansk majsugle på friland i Danmark ikke er sandsynlig. Angreb i væksthuse med produktion af tomat, aubergine, kartoffel eller andre planter fra natskyggefamilien og pryddplanter vil kunne forekomme.

Skadegøreren udgør en betydelig plantesundhedsrisiko for EU-medlemsstater med tropisk og subtropisk klima i Sydeuropa, hvor den har et stort skadepotentiale på økonomiske vigtige afgrøder, herunder majs, ris og durra.

2.2 Risikovurdering

2.2.1 Risiko for indslæbning og etablering

Skadegøreren spreder hurtigt på verdensplan og i januar 2023 blev forekomsten officielt bekræftet på Cypern. I september 2023 er skadegøreren også fundet i det sydlige Grækenland. Den primære forbindelse til oprindelsesområder i Central- og Mellemamerika, Afrika, Indien og andre lande hvor *S. frugiperda* er etableret, er skib og fly, og det vil derfor være via disse transportårer at *S. frugiperda* kan ankomme til Europa og Danmark. Det kan være i kølecontainere med frugt eller grønt eller afskårne blomster til dekorationer og buketter. Hvis *S. frugiperda* etablerer store bestande i det sydlige Europa, vil forårsmigrationer nordpå muligvis udgøre et problem for afgrøder på friland i Danmark, men en egentlig etablering vil ikke være mulig. I opvarmede væksthuse antages en etablering af majsugler som værende en reel trussel for producenter af grøntsagsplanter, særligt fra natskyggefamilien, samt en lang række pryddplanter.

Antallet af sager med forekomst af skadegøreren på importerede varer er højt, og antallet af plantearter, der tilbageholdes på grund af skadegøreren, har været stigende. På grund af spredningen af skadegøreren, det nylige fund på Cypern, og sagerne om manglende overholdelse af EU's

importregler, er der blevet implementeret særlige foranstaltninger for at beskytte EU mod skadegøreren. Det omfatter bl.a. krav til indførsel af

- a) frugter af *Capsicum* L., *Momordica* L., *Solanum aethiopicum* L., *Solanum macrocarpon* L. og *Solanum melongena* L.
- b) planter af *Asparagus officinalis* L., bortset fra stilke, der i hele deres livscyklus er dækket af jord, levende pollen, plantevævskulturer og frø
- c) planter af *Zea mays* L., bortset fra levende pollen, plantevævskulturer, frø og korn
- d) planter af *Chrysanthemum* L., *Dianthus* L. og *Pelargonium* l'Hérit. ex Ait., bortset fra frø

Kravene fremgår af Kommissionens Gennemførselsforordning (EU) 2023/1134 og Kommissionens Gennemførselsforordning (EU) 2019/2072.

2.2.2 Økonomiske konsekvenser ved udbrud

Det vurderes, at majsuglen ikke kan udgøre et reelt økonomisk problem på frilandsafgrøder som f.eks. majs under danske forhold. Vurderingen er primært baseret på, at majsuglen ikke vil være tilstede i forårsmånederne, hvor de unge afgrødeplanter er mest følsomme for skade af sommerfuglelarver. I tilfælde af migrerende majsugler fra de nordlige områder af Afrika i sommerperioden, er de fleste afgrøder, som f.eks. majs, langt fremme i udvikling på dette tidspunkt, så selv hvis majsugler lægger æg på planterne, formodes det at larverne ikke kunne forårsage nogen væsentlig økonomisk skade.

Ved gunstige forhold, herunder høje temperaturer, kan majsuglen med stor sandsynlighed etablere sig og overleve i kortere eller længere perioder, uanset om deres foretrukne værtsplanter er tilstede, hvorfor det formodes, at den kan udgøre et stort økonomisk problem for producenter af en lang række væksthuderplanter.

Risikovurderinger – baggrundsmateriale

Herunder linkes til risikovurderinger, der har indgået i udarbejdelsen af denne beredskabsplan for *Spodoptera frugiperda* og som kan være relevante at genbesøge ved et udbrud i Danmark.

[Her kan du finde EFSA Pest risk assessment of *Spodoptera frugiperda*](#)

Kategoriseringen beskriver skadegøreren's identitet og taksonomi, biologi og udbredelse samt lovgivningsmæssig status og vurderinger om risiko for spredning og konsekvenser ved udbrud mv.

[Her kan du finde EFSA Pest survey card fra 2020](#)

3. Biologi og epidemiologi for *Spodoptera frugiperda*

Input til Beredskabsplanens proces 'Risikoanalyse og prioritering' i planens Kapitel 5.2.

3.1 Skadegøreren, herunder symptomer

3.1.1 Morfologi

3.1.1.1 Voksne

Vingefanget for voksne individer måler 30-35 mm for hanner og 30-34 mm for hunner. Forreste vingepar, af hanner, har en gråbrunlig grundfarve og med et karakteristisk svagt trekantet eller ovalt lyst område nær vingespidsene, samt et lille hvidligt aflangt mærke samt orange/brunligt ovalt område midt på vingerne. For hunner af *S. frugiperda* er vingerne enten ensartede grålige til gråbrune og de hvidlige aftegninger i forreste par vinger fremstår ikke tydelige. Bagvingerne er for begge køn svagt gennemsigtige med en sølvagtig glans og en mørk randkant.

3.1.1.2 Pupper

Puppen der er typisk for natsommerfugle, er glat, skinnende og brun og måler 15-22 mm i længden.

3.1.1.3 Larver

Voksne larver af majsuglen er 30-40 mm lange og 3-4 mm i tykkelse. De er polymorfe mht. deres farvefremtoning, hvor de kan variere fra svagt lyserøde, gullige, olivengrønne, brunlige, grålige og til næsten sorte individer. Hovedet fremstår svagt nubret og varierer i farve fra gulligt til mørkt. Normalt ses på fuldt udviklede larver et markeret omvendt Y lige bag hovedet. De yngste stadier fremstår normalt grønlig eller brunlig og med et mørkt hoved samt en gullig eller hvidlig midt stribe ned langs kroppen.

3.1.1.4 Æg

Æggene måler 0,45 mm x 0,34 mm og er kuppelformede med et rosetagtigt ribbemønster, som er typisk for æg af natsommerfugle.

3.1.2 Livscyklus

En hun kan lægge op til 1000-1500 æg i sin levetid, der typisk er et par uger. Æggene lægges i hober af 100-300 på bladundersider af deres værtsplanter. Normalt vil hunnen dække æggene med børstehår fra hendes bagende, som en slags beskyttelse mod enten rovdyr som fugle eller snyltehvepse. Nyklækkede larver vil efter nogle dage søge ned i bladskeder og ind i majsplantens bladstængeltragt, hvor de i den første periode rasper på bladenes øverste celler. I de følgende larvestadier bliver de kannibalistiske og spreder sig til andre majsplanter. I de sidste udviklingsstadier (femte eller sjette) vil larven typisk søge væk fra sin værtsplante og ned i jorden. Her vil den udforme et kammer for sin forpupning. Under optimale betingelser er forpupningstiden 7-14 dage, men i kølige områder kan pupper ligge mere end måned, før de klækker. De voksne sommerfugle klækker fra deres pupper om natten og hunner lader sig parre ganske kort tid efter. I perioden indtil æglægningen begynder, og hvor hunnen modner sine æg, vil mange individer begynde at migrere og her tilbagelægge store afstande.

Livscyklus fra æg og til voksen sommerfugl afhænger af temperaturen og af værtsplanten. På majs vil udviklingstiden være omkring 71 dage ved 18 °C og kun 20 dage ved 32 °C. Den optimale temperatur for majsuglen ligger imellem 26 °C og 30 °C. Den nedre tærskelværdi er på 10-11 °C og den øvre værdi 38-40 °C. Antal graddage fra æg og til voksen sommerfugl er på 559 DD med en nedre tærskelværdi på 10.9 °C.

Eftersom majsuglen er en tropisk art, er den ikke i stand til at gå i en vinter-diapause. Af den grund vil den ikke kunne overleve udendørs i vintermånederne, hvor temperaturerne kommer under 10 °C

i Danmark. I områder med tropisk klima vil arten kunne reproducere sig hele året, med efterfølgende 4-6 overlappende generationer. I køligere områder af verden er det normalt at se én til to generationer i løbet af en vækstsæson.

3.1.3 Fænologi

Den amerikanske majsugle kan ikke overvintre udendørs i Danmark, men hvis den etablerer sig med store populationstætheder i de sydlige områder af EU, kan der optræde årlige forår- eller sommermigrationer af voksne individer nordpå mod Danmark. Dette ses allerede ved årlige migrationer fra de sydlige stater og op nord på i USA. I sådanne situationer vil majsuglen måske kunne gennemføre én eller to generationer i Danmark før lave temperaturer i efterårsmånederne og vinteren sætter en stopper for udviklingen. Ligeledes vil majsuglen kunne formere sig løbende med op til 5-6 overlappende generationer i væksthuse, der er opvarmede i de kolde måneder, i Danmark.

3.1.4 Symptomer

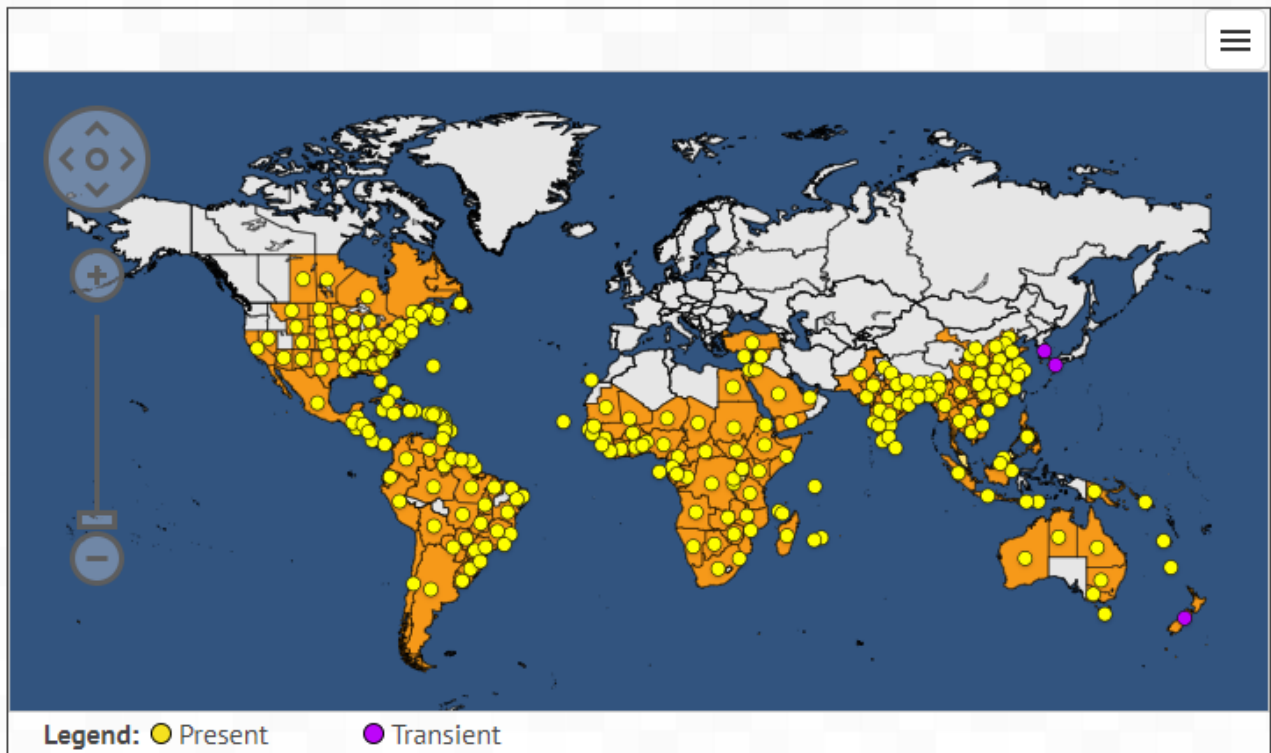
De tidlige symptomer på majs er små cirkulære huller i bladene samt større eller mindre uregelmæssige åbne områder af bladpladen, hvor kun ribberne står tilbage. Bladene vil typisk være flossede og visne i kanten. Ligeledes ses større eller mindre membranøse og transparente områder efter de unge larvers raspen af bladenes øverste celler (epidermis). Larver vil ofte søge over i de nydannede majsokolber og over tid ødelægge frødannelsen. Klumper af larveekskrementer ses nær planternes stængelbladtragte, hvilket indikerer at larver holder til nede i stængelen. Ved angreb på unge planter er voksne larver i stand til at gnave dem over ved basis. Ved ældre majsplanter vil larverne borer rundt i plantens bladstængel og forårsage, at mange af disse planter knækker. De beskrevne symptomer på majs er ikke artsspecifikke for *S. frugiperda*, da f.eks. den hjemmehørende art, majshalvmøllet (*Ostrinia nubilalis*), udviser næsten samme skadesmønster.

På importerede frugter og grønt af f.eks. peberfrugt, tomat, aubergine, avocado, mango mfl. vil de første tegn af majsuglen være gnavespor i overhuden og ligeledes, at larverne har boret sig ind i frugtkødet.

Ved små populationstætheder af majsuglen ses kun mindre bladskader som sunde planter normalt vil kunne kompensere for, men hvis der er tale om store populationstætheder vil planterne blive afløvet, vækstpunkter ødelagt og ofte vil planten visne hen eller blive en kummerform.

3.2 Amerikansk majsugles udbredelse

Spodoptera frugiperda har sin oprindelse i det tropiske og subtropiske område af Sydamerika. I sommerperioden migrerer sommerfuglen op igennem det meste af USA, hvor den når de sydlige områder af Canada. I 2016 blev arten registreret første gang i Nigeria, hvorfra den efterfølgende har spredt sig over store områder på det afrikanske kontinent. I 2018 blev den første gang registreret i Indien, og har siden spredt sig til flere af de omkringliggende lande. Arten findes ligeledes i dag i Australien. Majsuglen er senest bekræftet på Cypren i januar 2023, hvor den i dag forekommer på flere lokaliteter i majs. Ved import af frugt, grønt og planter fra Afrika, Sydamerika og Nordamerika dukker arten oftere op under importinspektioner. Ved indførsel til EU er arten især fundet på peberfrugt, aubergine og majs. I Danmark er arten til dato ikke fundet under inspektioner af frugt eller grønt eller ved lokale udbrud i marker med majs.



Figur 1. Udbredelseskort for *Spodoptera frugiperda*. De gule cirkler angiver tilstedeværelse af majsuglen i området (kilde: EPPO global database, 2023).

3.3 Værtsplanter

Den amerikanske majsugle er polyfag og kan fouragere på mindst 350 plantearter inden for 76 familier. Det er hovedsageligt vilde og kultiverede græsser (Poaceae), kurveblomster (Asteraceae) og arter i ærteblomstfamilien, (Fabaceae) der er sommerfuglens primære værtsvalg. Størst økonomisk skade gør de på majs (*Zea mays*), durra (*Sorghum bicolor*), ris (*Oryza sativa*), bomuld (*Gossypium herbaceum*), sojabønner (*Sorghum bicolor*) samt sukkerrør (*Saccharum*). Afgrøder inden for natskyggefamilien som tomater (*Solanum lycopersicum*), auberginer (*Solanum melongena*) og kartofler (*Solanum tuberosum*) er ligeledes udsatte for kolonisering af skadegøreren. Hertil kommer prydblommer som chrysanthemum-, pelargonier- og geraniumarter samt et stort antal af forskellige vilde planter.

Links til information med værtsplantelister

[Her kan du finde Kommissionens Gennemførelsesforordning \(EU\) 2023/1134 om foranstaltninger mod *Spodoptera frugiperda*](#)

[Her kan du finde EPPOs værtsliste for *Spodoptera frugiperda*](#)

3.4 Forvekslingsmuligheder

Arten kan let forveksles med flere af de hjemlige uglearter, såsom ageruglen (*Agrotis segetum*) eller flere græsugler (*Mythimna* spp.). For korrekt artsidentifikation undersøges hanlige og hunlige kønsdele for artsspecifikke morfologiske karakteristika eller der gøres brug af DNA-sekvensanalyse.

4. Kort om aktivering af beredskabsplanen og dens processer

Input til Beredskabsplanens Kapitel 2 'Trigger for aktivering af beredskabsplanen'.

Som beskrevet i den generelle beredskabsplan aktiveres planen, når der gøres et fund af *Spodoptera frugiperda* når Landbrugsstyrelsen vurderer, at majsuglen kan have etableret sig, samt i tilfælde hvor situationen er så uklar, at udbruddet ikke kan håndteres tilstrækkeligt effektivt ved rutinemæssig sagsbehandling.

Indsatsen vil omfatte følgende seks processer jf. den generelle beredskabsplans afsnit 4 og 5:

- Feltundersøgelser
- Risikoanalyse og prioritering
- Borger-information
- Dialog med interessenter
- Sagsafgørelser og bekendtgørelse
- Fysisk bekæmpelse

Processerne kører parallelt og i samspil, og med vekslende aktiviteter og intensitet. Det er afgørende med en god intern koordination mellem processerne.

5. Feltundersøgelser og krav til inficerede områder

Input til Beredskabsplanens proces 'Feltundersøgelser' (jf. planens Kapitel 5.1).

Her kan du læse om, hvordan Landbrugsstyrelsen vil håndtere undersøgelsesaktiviteter med henblik på at etablere den nødvendige afgrænsede angrebne zone og stødpudezone, samt restriktioner med henblik på at udrydde og hindre spredning af skadegøreren. Indsatsen er baseret på EU's regler på området jf. kapitel 9.

Afsnittet indeholder bidrag til Beredskabsplanens proces 'Feltundersøgelser' (jf. planens Kapitel 5.1 og bilag 1).

5.1 Generelt

Kravene til zone-opdeling og de overordnede principper for feltundersøgelser er beskrevet i Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2023/1134.

Feltundersøgelser er baseret på

- i. Visuel inspektion
- ii. Prøvetagning
- iii. Fældefangst
- iv. Laboratorieanalyse for sikker artsbestemmelse af *Spodoptera frugiperda*

De afgrænsende feltundersøgelser ('delimiting surveys') skal iværksættes hurtigt og grundigt omkring fundstedet for at afklare, hvor udbredt majsuglen er og dermed størrelsen af den afgrænsede angrebne zone.

5.2 Oprettelse af afgrænsede zoner

Efter den officielle bekræftelse af et fund af *Spodoptera frugiperda*, skal der straks oprettes en angrebne zone. Den angrebne zone fastlægges på baggrund af en feltundersøgelse. Afgrænsningen af det angrebne område skal fastslå det faktiske angrebsområde og angrebnes omfang på værtsplanter i området og skal tage hensyn til videnskabelige principper, skadegøreren's biologi, angrebnsniveauet, værtsplanternes udbredelse i det pågældende område og beviserne for etablering af den specificerede skadegørere. Tilbagesporing af smitekilden foretages sideløbende med feltundersøgelserne.

Hvis forekomsten af skadegøreren er bekræftet, etableres et afgrænset område, der består af:

- a) en angrebne zone, der omfatter stedet med de angrebne planter og alle planter, som risikerer at blive angrebet inden for en radius af 100 m omkring fundet af skadegøreren og
- b) en stødpudezone, der er mindst 5 km og højst 100 km bred, uden for grænsen til det angrebne område. Stødpudezonen kan udvides til mere end 100 km, hvis medlemsstaten vurderer, at det er nødvendigt for at beskytte sit område mod skadegøreren.

Hvis tilstedeværelsen af skadegøreren bekræftes uden for den angrebne zone, skal der træffes udryddelsesforanstaltninger og afgrænsningen af den angrebne zone og stødpudezone skal revideres og ændres i overensstemmelse hermed.

Inden for de afgrænsede zoner skal Landbrugsstyrelsen øge offentlighedens bevidsthed om truslen fra *Spodoptera frugiperda* og om de foranstaltninger, der er truffet for at forhindre dens yderligere spredning.

5.3 Undtagelser fra krav om oprettelse af afgrænsede zoner

Hvis følgende betingelser er opfyldt, kan der undlades af oprette et afgrænset område:

- a) Der er beviser for, at amerikansk majsugle er blevet indført i området sammen med de planter, som den er fundet på, og at disse planter var angrebet, inden de blev indført i det pågældende område. Der må ikke være sket nogen formering af amerikansk majsugle eller der skal være beviser for, at der er tale om et isoleret fund, som ikke forventes at føre til etablering;
- b) Det er konstateret, at der ikke er nogen etablering af skadegøreren samt spredning og succesfuld opformering af den har ikke været mulig.

I situationer hvor undtagelsen anvendes, skal der træffes foranstaltninger til at sikre en hurtig udryddelse af amerikansk majsugle:

- a) Antallet af fælder og hyppigheden, som fælderne i området bliver kontrolleret med øges omgående
- b) Intensivere de visuelle undersøgelser, herunder rekognoscering på produktionsanlægget
- c) Foretage en undersøgelse ved hjælp af fælder i et område, der er mindst 5 km bredt rundt om de angrebne planter, eller på produktionsanlægget, hvor skadegøreren er fundet, jævnlige og grundigt i mindst to år. I områder, hvor skadegøreren ikke er i stand til at overleve vinterforholdene, kan undersøgelsesperioden begrænses til perioden, før vinterforholdene sætter ind.
- d) Øge offentlighedens bevidsthed om den trussel, som skadegøreren udgør

- e) Træffe enhver anden passende foranstaltning for at udrydde skadegøreren.

5.4 Undersøgelser

I de afgrænsede angrebne områder skal der gennemføres intensive årlige undersøgelser, for at påvise tilstedeværelsen af amerikansk majsugle.

Undersøgelsesdesignet skal tage hensyn til de generelle retningslinjer for risikobaserede undersøgelser, og undersøgelsesdesignet, der anvendes, skal med mindst 95 % sikkerhed kunne identificere et niveau af tilstedeværelse af amerikanske majsugler på 1%.

Undersøgelserne skal udføres både i de angrebne zoner og i stødpudezonerne og skal udføres i lufthavne, havne og andre områder, hvor værtsplanter bliver indført samt på produktionsanlæg, pakke- og distributionscentre, planteskoler, havecentre og detailbutikker mv.

Undersøgelserne skal bestå af:

- a) fældefangst (feromonfælder og evt. lysfælder) i de angrebne områder (væksthuse) samt på friland i nærheden af angrebne områder;
- b) visuelle undersøgelser af værtsplanter;
- c) Prøvetagning og –test for at påvise larver eller voksne individer

Undersøgelser i de angrebne zoner og stødpudezonerne skal derudover omfatte følgende foranstaltninger:

- a) forøgelse af antallet af fælder og hyppigheden, som fælderne bliver kontrolleret med
- a) rekognoscering på produktionsanlæg, hvor der dyrkes værtsplanter

Bortset fra majs dyrkes ingen typiske værtsplanter dyrkes på friland i Danmark og en egentlig etablering af amerikansk majsugle på friland i Danmark vurderes ikke som sandsynlig. Forekomst i væksthuse på planter fra natskyggefamilien og en række prydblister, anses for at være den mest sandsynlige angrebmulighed under danske forhold. Undersøgelserne foretages derfor først og fremmest under væksthushold med fysisk beskyttelse (de tidligere angrebne områder) og på værtsplanter. Endvidere opsættes feromonfælder på friland i nærheden af angrebne væksthuse.

Undersøgelserne foretages på passende tidspunkter af året med hensyn til muligheden for at påvise forekomsten, under hensyntagen til skadegørersens biologi og tilstedeværelsen af værtsplanter. I praksis foretages undersøgelserne i den periode, hvor der forekommer værtsplanter i væksthuse.

Brug af fælder med hunlige feromoner bør anvendes kontinuert gennem vækstsæsonen og sandsynligvis i de sydlige områder af Danmark, hvor migrerende sommerfugle forventes først at dukke op.

5.4.1 Type af insektfælder

Fælder, der indeholder et kemisk fremstillet lokkestof, eller lysfælder, som udsender UV-lys, er de eneste effektive metoder til fangst og monitorering af voksne majsugler. Der findes ikke fælder til indfangning af larver.

Typiske fangstfælder for *S. frugiperda* er enten gule/grønne fangspande eller gule-hvide-røde delta/cylinder fælder (Fig. 1). For fangspande vil vand indeholdende et overfladedetergent sikre

hurtig død af de individer der bliver tiltrukket, hvorimod delta/cylinder fælderne er behandlet indvendigt med en lim, som fastholder insekterne. Delta/cylinder fælderne er de billigste og samtidig relative lette at anvende, hvis mange fælder er nødvendige. Alle fælderne har en dispenser der indeholder en blanding af kemisk fremstillede stoffer, som tillokke de voksne hanner. Det kemiske lokkemiddel der anbefales til fangst af *S. frugiperda* er f.eks. en blanding af Z-7 Dodecenylnyl acetate, Z-9 Tetradececylnyl acetate og Z-11 Hexadececylnyl acetate.



Figur 1. Gul fangspand (venstre) og gul deltafælde (højre).

Fælderne placeres tæt på fundstedet og indenfor den angrebne zone.

Eftersom fælderne kun indfanger hanner, skønnes effekten af disse fælder at være lille, hvis der ønskes en reduktion af en stor og veletableret population af *S. frugiperda*. Det kan derimod tænkes, ved en lille populationstæthed, at feromonfælderne kan bremse for majsuglens videre spredning fra et nyligt koloniseret område. Fælderne placeres i 1,5 m højde over jorden, på pinde, og ved afgrøder i rækker, blandt afgrøderne, ellers spredt. Fælderne skal tilses hver uge og lokkemidlet skal udskiftes mindst hver 4. uge. Tilsvarende kan opsætningen bruges i væksthuse, hvor højden afstemmes afgrødens højde. Da det kemisk fremstillede lokkestof ikke er 100% artsspecifikt over for *S. frugiperda*, vil andre hjemlige ugle blive tiltrukket af blandingen og det formodes derfor at de indsamlede insekter langt fra alle vil være majsugler. Derfor anbefales det kun at anvende fælder med lokkestof i den angrebne zone.

Insekter der har ligget nogle døgn i vand eller er blevet snasket ind i lim kan kun vanskeligt bestemmes ud fra deres morfologiske karakterer. Derfor vil molekylære DNA-metoder ofte være nødvendige, hvis der er behov for en sikker bestemmelse til art.

Der er risiko for, at feromonfælder opsat i stødpudezonen tiltrækker majsuglerne ud i de angrebne zoner (altså udflyvere der kommer indefra den angrebne zone). Derfor anbefales det at anvende lysfælder i stødpudezonen, da lysfælder har en kortere rækkevidde og dermed en mere lokal effekt.

5.4.2 Værtsplanter der skal prioriteres i undersøgelserne

Af højeste prioritet i feltundersøgelser bør være de væsentligste værtsplanter. Hovedværtsplanterne er sojabønne (*Glycine max*), bomuld (*Gossypium hirsutum*), ris (*Oryza sativa*), almindelig sukkerør (*Saccharum officinarum*), almindelig durra (*Sorghum bicolor*) og majs (*Zea mays*). Listen af øvrige værtsplanter er lang og kan findes på EPPO Global Database.

6. Bekæmpelse

I de angrebne zoner skal der træffes følgende foranstaltninger med henblik på at skadegøreren udryddes:

- a) passende behandlinger mod skadegøreren på alle dens udviklingsniveauer, hvor der skal tages hensyn til de fuldt udviklede skadegøreres evne til at migrere, distributionen af værtsplanter og dens larvers fødevaner
- b) forbud mod at flytte det øverste lag af jorden og brugt vækstmedie ud af den angrebne zone, medmindre et af følgende forhold er opfyldt af de pågældende professionelle operatører under overvågning af de kompetente myndigheder:
 - i. jorden eller vækstmediet har været underkastet passende foranstaltninger for at udrydde skadegøreren og er transporteret i lukkede køretøjer, der sikrer, at skadegøreren ikke kan spredes
 - ii. jorden eller vækstmediet transporteres i lukkede køretøjer, der sikrer, at skadegøreren ikke kan spredes, og begravnes dybt på et deponeringsanlæg.

Fund af majsuglen i væksthus om vinteren bør kunne klares ved at lukke huset eller afsnit ned, hvorefter larver og pupper vil dø efter nogle måneder pga. lave temperaturer.

6.1 Kemisk bekæmpelse

I EU og Danmark findes der ikke nogen tilladte og effektive insekticider over for *S. frugiperda*.

Det er muligt at søge om dispensation for anvendelsen af et pesticid, der ikke er godkendt i EU. Dispensationen gives, hvis visse krav bliver opfyldt.

Kemiske midler, der ikke er godkendt i EU, men som er effektive til bekæmpelse af *S. frugiperda* er chlorantraniliprol, cyantraniliprol, flubendiamid, methoxyphenocid, methoxyfenocid, thiamethoxam + thiamethoxam cyantraniliprol, flubendiamid, methoxyfenocid, thiamethoxam + lambda-cyhalothrin, lufenuron og spinosad, lufenuron og spinosad

6.2 Biopesticider

Bacillus thuringiensis (Bt) er på verdensplan en af de mest anvendte biopesticider og hvor det har vist sig at *S. frugiperda* har høj følsomhed over for især Bt subsp. *aizawai* og Bt *thuringiensis* og beskrives som yderst effektive. I Danmark anvendes allerede Bt *thuringiensis* subsp. *aizawai*, stamme GC-91 til bekæmpelse af sommerfuglelarver i forskellige grønsager på friland. Der er derfor grund til at formode at ovenstående Bt vil kunne anvendes til effektiv bekæmpelse af den amerikanske majsugle i tilfælde af en masseforekomst på f.eks. majs på friland eller på grøntsager i væksthuse. Der skal søges om dispensation for anvendelse hos Miljøstyrelsen.

7. Laboratorieundersøgelser

Laboratorieundersøgelser udføres af Fødevarestyrelsens Diagnostiske Laboratorium jf. Beredskabsplanens afsnit 6.2.4.

Diagnosticeringen udføres efter EPPOs diagnostiske protokol for *Spodoptera frugiperda*.

[Link til PM 7/124 \(1\) *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*.](#)

7.1 Artsbestemmelse

DNA insektidiagnostisering kan også foretages med et sæt optimerede primers for majsuglen.

Spo_frugi-F: CCCATCTTTAACTTTATTAATTTCT og Spo_frugi-R:
TGAGAAAATAGCTAAATCTACTGAACTA.

Til sammenligning og bestemmelse af sekvenserne er der i januar 2023 i alt 2,635 offentlige sekvenser af *S. frugiperda* i Barcode of Life der også dækker alle GenBank deponerede sekvenser. Bestemmelse foretages herefter blot ved upload af nye sekvenser til BOLD eller GenBank

8. EU-retsakter om *Spodoptera frugiperda*

Amerikansk majsugle er reguleret som en EU prioriteret karantæneskadegører, jf. Kommissionens Gennemførelsesforordning (EU) 2019/1702 af 1. august 2019.

Der foreligger foranstaltninger mod indslæbning, etablering og spredning i EU af amerikansk majsugle jf. Kommissionens Gennemførelsesforordning (EU) 2023/1134 af 8. juni 2023.

[Link til Kommissionens Gennemførelsesforordning \(EU\) 2023/1134](#)

9. Generel litteraturliste

Abbas, A. U. Farman, M. Hafeez, H. Xiao, Z. Muhammad, D. Nain, G. Hing, and Chen, R. Z. 2022. Biological Control of Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda*. *Agronomy* 12: 2704. Online: <https://doi.org/10.3390/agronomy12112704>

Agboyi, L. K., G. Goergen, P. Beseh, S. A. Mensah, V. A. Clottey, R. Glikpo, A. Buddie, G. Cafà, L. Offord, R. Day, Rwomushana, I., and Kenus, M. 2020. Parasitoid complex of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*, in Ghana and Benin. *Insects* 11: 68. Online: <https://doi.org/10.3390/insects11020068>

Barfield, C. S., E. R. Mitchell, and Poeb, S. L. 1978. A temperature-dependent model for fall armyworm development. *Annals of the Entomological Society of America* 71: 70–74. Barfield, C. S., and Ashley, T. R. 1987. Effects of corn phenology and temperature on the life cycle of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *The Florida Entomologist* 70: 110–116.

Behle, R.W., and Popham, H. J. 2012. Laboratory and field evaluations of the efficacy of a fast-killing baculovirus isolate from *Spodoptera frugiperda*. *Journal of Invertebrate Pathology* 109: 194–200.

Blanco, C. A., W. Chiaravalle, M. Dalla-Rizza, J. R. Farias, M. D. F. Garcia, G. Gastaminza, D. Mota-Sánchez, M. G. Murúa, C. Omoto, B. K. Pieralisi, J. Rodríguez, J. C. Rodríguez-Maciel, H. Terán-Santofimio, A. P. Terán-Vargas, S. J. Valencia, and Willink, E. 2016. Current situation of pests targeted by Bt crops in Latin America. *Current Opinion in Insect Science* 15: 131–138. Online: <https://doi.org/10.1016/j.cois.2016.04.012>

Brown, E. S., and Dewhurst, C. F. 1975. The genus *Spodoptera* (Lepidoptera: Noctuidae), in Africa and the near east. *Bulletin of Entomological Research*, 65: 221-262.

- Burtet, L. M., O. Bernardi, A. A. Melo, M. P. Pes, T. T. Strahl, and Guedes, J. V. 2017. Managing fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), with Bt maize and insecticides in southern Brazil. *Pest Management Science* 73: 2569-2577. Online: <https://doi.org/10.1002/ps.4660>
- CABI. 2020. *Spodoptera frugiperda*. In *Invasive Species Compendium*. Wallingford (UK), CAB International. www.cabi.org/isc.
- CABI. 2021. *Ostrinia nubilalis* (European maize borer). *CABI Compendium*. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.46129>
- Capinera, J. L. 2020. Introduction and distribution – description and life cycle – host plants – damage – natural enemies – management – selected references. <https://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall.armyworm.htm>
- Chapman, J. W., T. Williams, A. Escribano, P. Caballero, R. D. Cave, and Goulson, D. 1999. Age-related cannibalism and horizontal transmission of a nuclear polyhedrosis virus in larval *Spodoptera frugiperda*. *Ecological Entomology* 24: 268-275.
- Cock, M. J. W., P. K. Beseh, A. G. Buddie, G. Cafá, and Crozier, J. 2017. Molecular methods to detect *Spodoptera frugiperda* in Ghana, and implications for monitoring the spread of invasive species in developing countries. *Scientific Reports* 7: 4103.
- Dillman, A. R., J. M. Chaston, B. J. Adams, T. A. Ciche, H. Goodrich-Blair, S. P. Stock, and Sternberg, P. W. 2012. An Entomopathogenic Nematode by Any Other Name. *PLoS Pathogens* 8: e1002527. Online: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1002527>
- Du Plessis, H., M. L. Schlemmer, and Van den Berg, J. 2020. The effect of temperature on the development of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Insects* 11: 228.
- Early, R., P. González-Moreno, S. T. Murphy, and Day, R. 2018. Forecasting the global extent of invasion of the cereal pest *Spodoptera frugiperda*, the fall armyworm. *NeoBiota* 40: 25–50.
- EPPO. 2015. PM 7/124 (1) *Spodoptera littoralis*, *Spodoptera litura*, *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera eridania*. *OEPP/EPPO Bulletin* 45; 410–444.
- EPPO. 2020a. EPPO Global Database. Available online: <https://gd.eppo.int/>
- EPPO. 2020b. EPPO Datasheet: *Spodoptera frugiperda*. Online: <https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR/datasheet>
- Fleischer, S., C. L. Harding, and Blom, P. E. 2005. *Spodoptera frugiperda* pheromone lures to avoid nontarget captures of *Leucania phragmatidicola*. *Journal of Entomological Entomology* 98: 66-71.
- Garcia, L. C., C. G. Raetano, and Leite, L. G. 2008. Application technology for the entomopathogenic nematodes *Heterorhabditis indica* and *Steinernema* sp. (Rhabditida: Heterorhabditidae and Steinernematidae) to control *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) in corn. *Neotropical Entomology* 37: 305–311.
- Gilligan, T. M., and Passoa, S. C. 2014. LepIntercept, an Identification Resource for Intercepted Lepidoptera Larvae. Identification Technology Program (ITP), USDA-APHIS-PPQ-S&T, Fort Collins (US). www.lepintercept.org

Guerrero, A., E. A. Malo, J. Coll, and Quero, C. 2014. Semiochemical and natural product-based approaches to control *Spodoptera* spp. (Lepidoptera: Noctuidae). *Journal of Pest Science* 87: 231-247.

Heppner, J. B. 1998. *Spodoptera* armyworms in Florida (Lepidoptera: Noctuidae). *Entomology Circular* 390:1-5.

IITA. 2016. First report of outbreaks of the "Fall Armyworm" on the African continent. IITA Bulletin 2330, <http://bulletin.iita.org/index.php/2016/06/18/first-report-of-outbreaks-of-the-fall-armyworm-on-the-african-continent/>

Jeger, M., C. Bragard, D. Caffier, T. Candresse, E. Chatzivassiliou, K. Dehnen-Schmutz, G. Gilioli, J-C. Grégoire, J. A. Jaques Miret, M. N. Navarro, B. Niere, S. Parnell, R. Potting, T. Rafoss, V. Rossi, G. Urek, A. Van Bruggen, W. Van der Werf, J. West, S. Winter, C. Gardi, M. Aukhojee, and Macleod, A. 2018. Scientific opinion on the pest categorization of *Spodoptera frugiperda*. *EFSA Journal* 15: 4927, pp. 32.

Johnson, S. 1987. Migration and the life history strategy of the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in the western hemisphere. *International Journal of Tropical Insect Science* 8: 543-549.

Kinkar, M., A. Delbianco, and Vos, S. 2020. Pest survey card on *Spodoptera frugiperda*. *EFSA supporting publications* 17: 1-29. Online: <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1895>

Klun, J. A., W. J. E. Potts, and Oliver, J. E. 1996. Four species of noctuid moths degrade sex pheromone by a common antennal metabolic pathway. *Journal of Entomological Science*, 31: 404-413.

Korycinska, A. 2012. A description of the eggs of seven species of Noctuidae (Lepidoptera) commonly transported by plant trade to the UK, and their separation using stereomicroscopy and scanning electron microscopy. *Tijdschrift voor Entomologie* 155:15-28.

Maggio, D. H., V. Z. Rossetti, L. M. A. Santos, F. L. Carmezini, and Corrêa, A. S. 2022. A molecular marker to identify *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) DNA in predators' gut content. *Insects* 13: 635. Online: <https://doi.org/10.3390/insects13070635>

McGrath, D., J. E. Huesing, R. Beiriger, G. Nuessly, T. G. Tapa-Yotto, D. Hodson, E. Kimathi, E. Felege, J. Abah Obaje, M. Mulaa, A. P. Mendes, A. F. Amer Mabrouk, and Belayneh, Y. 2018. Monitoring, Surveillance, and Scouting for Fall Armyworm. In: Prasanna, B. M., J.E. Huesing, R. Eddy, and Peschke, V. M. (Eds.), *Fall Armyworm in Africa: A Guide for Integrated Pest Management* pp. 11-28.

Meagher, R. L., R. N. Nagoshi, J. S. Armstrong, J. Niogret, N. Epsky, and Flanders, K. L. 2013. Captures and host strains of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) males in traps baited with different commercial pheromone blends. *Florida Entomologist* 96: 729-740.

Meagher, R. L., G. S. Nuessly, R. N. Nagoshi, and Hay-Roe, M. M. 2016. Parasitoids attacking fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) in sweet corn habitats. *Biological Control* 95: 66-72.

- Montezano, D. G., A. Specht, D. R. Sosa-Gómez, V. F. Roque-Specht, J. C. Sousa-Silva, S. V. Paula-Moraes J. A. Peterson, and Hunt, T. 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *African Entomology* 26: 286-300.
- Nagoshi, R., J. Brambila, and Meagher, R. 2011. Use of DNA barcoding to identify invasive armyworm *Spodoptera* species in Florida. *Journal of Insect Science* 11: 154. Online: Insectscience.org/11.154.
- Pannuti, L. E., E. L. Baldin, T. E. Hunt, and Paula-Moraes, S. V. 2016. On-plant larval movement and feeding behavior of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on reproductive corn stages. *Environmental Entomology* 45: 192-200.
- Pogue, M. G. 2002. A world revision of the genus *Spodoptera* (Guenée) (Lepidoptera: Noctuidae). *Memoirs of the American Entomological Society*, number 43.
- Polanczyk, R. A., R. F. P. D. Silva, and Fiuza, L. M. 2000. Effectiveness of *Bacillus thuringiensis* strains against *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Brazilian Journal of Microbiology* 31: 164–166.
- Repalle, N., D. M. Jethva, J. B. Bhut, P. S. Wadaskar, and Kachot, A. 2020. Present status of new invasive pest fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in India: A review. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 8: 150-156.
- Rwomushana, I. 2019. *Spodoptera frugiperda* (fall armyworm). *CABI Compendium*. <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.29810>
- Seymour, P. R., H. Roberts, and Davis, M. E. 1985. Insects and other invertebrates found in plant material imported into England and Wales, 1984. Reference Book, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK No. 442/84.
- Sharanabasappa, C. M., M. S. Maruthi, and Pavithra, H. P. 2018. Biology of invasive fall army worm *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera; Noctuidae) on maize. *Indian Journal of Entomology* 80: 540-543.
- Sparks, A. N. 1979. A review of the biology of the fall armyworm. *Florida Entomologist* 1: 82-87.
- Sujeetha, J. A. R. P., and Sahayaraj, K. 2014. Role of Entomopathogenic Fungus in Pest Management. In *Basic and Applied Aspects of Biopesticides*; Sahayaraj, K., Ed.; Springer: New Delhi, India. 384 pp.
- Tabashnik, B. E., D. Mota-Sanchez, M. E. Whalon, M. Hollingworth, and Carrière, Y. 2014. Defining terms for proactive management of resistance to Bt crops and pesticides. *Journal of Economical Entomology* 107: 496–507.
- Talevera, G., and Vila, R. 2017. Discovery of mass migration and breeding of the painted lady butterfly *Vanessa cardui* in the Sub-Sahara: the Europe–Africa migration revisited. *Biological Journal of the Linnean Society*, 120: 274–285.

U.S. Department of Agriculture, A. P. H. I. S., Plant Protection and Quarantine, Emergency and Domestic Programs. 2010. New pest response guidelines: false codling moth *Thaumatotibia leucotreta*. http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/online_manuals.shtml Riverdale, Maryland.

Westbrook, J. K., R. N. Nagoshi, R. L. Meagher, S. J. Fleischer, and Jairam, S. 2016. Modeling seasonal migration of fall armyworm moths. *International Journal of Biometeorology* 60: 255–267.

Zhou, Y., Q. -L. Wu, H. -W. Zhang, and Wu, K. -M. 2021. Spread of invasive migratory pest *Spodoptera frugiperda* and management practices throughout China. *Journal of Integrated Agriculture* 20: 637–645

Bilag 1. Fotos af *Spodoptera frugiperda*



Voksen han (venstre) og hun (højre) af *Spodoptera frugiperda* (Kilde: (venstre) Lyle Buss, University of Florida, Bugwood.org; (højre) Robert J. Bauernfeind, Kansas State University, Bugwood.org)



Amerikansk majsugle i et tidligt larvestadie (kilde: Lyle J. Buss University of Florida CABI digitale bibliotek)



Amerikansk majsugle i et sent larvestadie (kilde: James Castner, University of Florida. CABI digitale bibliotek)



Aubergine angrebet af amerikansk majsugle (kilde: EPPO)



Majs angrebet af amerikansk majsugle (kilde: EPPO)