

Søren Ugilt Larsen
Teknologisk Institut
6/4 2016



**STRAATAGETS
KONTOR**

Etablering af elefantgræs til tækkeformål

Erfaringsopsamling

JØRGEN KAARUP

Direktør

Vennepunktet 9

DK 8300 Odder

Tlf. (+45) 2125 9188

joergen@kaarup.eu

www.straatagetskontor.dk

Indledning

Som en del af projektet *Naturens eget tag* (2014-2016) er der indsamlet erfaringer og viden om etablering af elefantgræs til tækkeformål. Denne artikel giver overblik over den nuværende viden ud fra litteraturen og ud fra erfaringer fra praksis. For en mere detaljeret gennemgang af forskellige formeringsmetoder for elefantgræs henvises til en grundig litteraturgennemgang af Xue *et al.* fra 2015.

Etableringen er vigtig

En mark med elefantgræs til tækkeformål kan have en lang levetid på mere end 10 år, men første forudsætning for at få en god og produktiv elefantgræsmark er, at etableringen er vellykket. Elefantgræs til tækkeformål etableres ofte med et plantetal på omtrent 25.000-27.500 planter pr. ha. Ved dette plantetal sikres det, at planterne står så tilstrækkeligt tæt, at de producerer rette strå, hvilket er et væsentligt kvalitetsparameter. Hvis der pga. dårlig og uensartet etablering bliver huller i marken, risikerer man, at naboplanterne til hullerne laver skæve strå, hvilket både giver dårligere kvalitet og gør høsten mere besværlig. Desuden vil der ofte etableres ukrudt i hullerne i marken. Uanset hvilken etableringsmetode, der anvendes, så er det derfor meget vigtigt, at etableringen er vellykket.



Danmarks ældste mark på 20 år med elefantgræs til tækkeformål. Foto: Frank Bondgaard, SEGES.

Flere arter af elefantgræs

Elefantgræs har det latinske slægtsnavn *Miscanthus* og kan dyrkes både til energiformål og tækkeformål. Til energiformål anvendes ofte arten *Miscanthus x giganteus*, og til tækkeformål (tækkemiscanthus) anvendes typisk kloner af arten *Miscanthus sinensis*. En meget stor del af både forskningen og den praktiske udvikling indenfor elefantgræs har fokuseret på elefantgræs til energiformål og især arten *M. giganteus*, der er en naturlig hybrid mellem *M. sinensis* og *M. sacchariflorus* (Meyer, 2016). Der er dog væsentlige forskelle mellem *M. giganteus* og *M. sinensis*, som gør, at resultater og erfaringer vedr. etablering af *M. giganteus* ikke blot kan overføres til *M. sinensis*. *M. giganteus* danner et meget kraftigt rodsystem med kraftige rodstængler (rhizomer), mens *M. sinensis* derimod har en mere tueformet vækst med kortere og tyndere rodstængler (Xue *et al.*, 2015). I det følgende gennemgås forskellige etableringsmetoder for elefantgræs med fokus på metoderne 1) mikroformering, 2) opformering med rodstængler og plantedeling, 3) opformering med stængelstykker og 4) opformering med frø. Der fokuseres især på *M. sinensis* i det omfang, der er viden og erfaringer vedr. denne art.



Rødder af elefantgræs. Til venstre ses rødder af *M. giganteus* gravet op i april 2008 i en mere end 10 år gammel forsøgsmark i Foulum. Til højre ses rodsystem fra en plante af *M. sinensis*, der er plantet i en mark ved Låsby 27/5 2014 og gravet op 18/3 2015. Bemærk de meget kraftige rodstængler (rhizomer) i *M. giganteus* og den mere trevlede rodvækst i *M. sinensis*, hvilket gør formering vha. rodstængler mindre egnet i *M. sinensis*. Foto: Søren Ugilt Larsen, Teknologisk Institut.

Mikroformering

På nuværende tidspunkt formeres elefantgræs til tækkeformål primært ved mikroformering (meristemformering). Ved mikroformering tages der plantevæv fra vækstpunktet (meristemet) i en moderplante, og cellerne dyrkes i en vævskultur, hvorved cellerne kan udvikle sig til individuelle planter. Planterne placeres derefter på et rodningsmedium og omplantes senere til små pletter (plugs), der kultiveres i væksthus i en periode og akklimatiseres før endelig udplantning i marken. Ved denne metode bliver planterne genetisk ens (kloner), hvilket er med til at sikre en ensartet afgrøde. Ved mikroformering kan der opformeres et meget stort antal planter ud fra én plante, typisk med en opformering på 1:960 (Xue *et al.*, 2015), dvs. der kan laves i størrelsesordenen 960 planter ud fra én 'moderplante'. Mikroformering af *M. sinensis* udføres bl.a. af det danske firma Vitroform og det tyske firma Timplant (www.timplant-gmbh.de). Etablering af elefantgræs ved udplantning af gode, mikroformerede 'plug-planter' giver en forholdsvis sikker etablering med ensartede planter og begrænset risiko for sygdom i etableringsfasen.

En væsentlig udfordring ved mikroformering er, at det er en arbejdskrævende og dermed omkostningstung proces, og mikroformering vurderes på nuværende tidspunkt at være den dyreste formeringsmetode (Xue *et al.*, 2015). Prisen pr. plante er typisk 4,00 kr., og dermed løber omkostningerne alene til plantemateriale til en hektar med ca. 25.000 elefantgræsplanter typisk op i 100.000 kr. Etableringsomkostningerne udgør derfor en betydelig barriere for yderligere dyrkning af elefantgræs til tækkeformål, og det er stærkt ønskeligt at kunne opformere elefantgræs billigere samtidig med, at der opretholdes en tilfredsstillende plantekvalitet. Derfor er det relevant at se på udviklingsmuligheder, hvad enten det er indenfor mikroformering eller andre former for formering, som beskrives i det efterfølgende.

En mulighed for at optimere mikroformeringen kunne bestå i, at man lader klumper med flere enkeltplanter vokse sammen og først deler dem efter en forkultivering i væksthuse. Dette vil reducere laboratorieomkostningerne, men til gengæld vil man efter deling af planterne have 'barrodsplanter', som skal udplantes direkte i marken, og etableringsvæden for disse barrodsplanter skal undersøges nærmere. Alternativt skal barrodsplanterne omplantes til potter for yderligere forkultivering, hvilket vil kræve ekstra omkostninger men muligvis en bedre etablering i marken.



Etablering af elefantgræsmark vha. mikroformerede planter, Låsby 27/5 2014. Til venstre ses en 'plug-plante', som er lavet ved mikroformering i cellekultur og senere forkultiveret en periode i plantebakker i væksthuse. Til højre ses udplantning af planterne vha. en tre-rækket plantemaskine. Planterne er ensartede og af god kvalitet og giver en relativt sikker etablering, men metoden er dyr. Foto: Søren Ugilt Larsen, Teknologisk Institut.

Opformering med rodstængler og plantedeling

Elefantgræs kan generelt formeres ved at neddele og udplante rodstængler (rhizomer) direkte i den nye elefantgræsmark. Etableringsprocenten kan være høj men afhænger bl.a. af genotype, størrelsen på rodstængelstykket og tidspunktet for optagning af rodstænglerne (Xue *et al.*, 2015). Der er en stor risiko for dårlig etablering, hvis der anvendes rodstængler af dårlig kvalitet (Xue *et al.*, 2015). En væsentlig udfordring er at få mekaniseret processen, så rodstænglerne samtidig bevarer en god kvalitet under håndteringen og under lagring/transport. I *M. giganteus* er der udviklet et velfungerende system til at fræse og optage rodstængler fra etablerede marker, som derefter spredes/nedlægges ved etablering af nye marker. Metoden blev udviklet på Hornum Forsøgsstation omkring 1990 og senere videreudviklet af firmaet Nordic Biomass ved Hjørring.

Processen kan ses af fotos fra Nordic Biomass, som findes på dette [link](#). Desuden kan optagningen af rodstængler ses på denne [film](#) fra Irland. Som tommelfingerregel kan en 4 år gammel mark med *M. giganteus* give rodstængler til etablering af 8-10 ha ny elefantgræsmarker (Williams & Douglas, 2011).

Systemet med optagning/neddeling af rodstængler til formering blev afprøvet på *M. sinensis* af Miscanthusavlerforeningen i Danmark omkring år 2000, og konklusionen var, at systemet var for upræcist, bl.a. fordi at de meget tueformede planter af *M. sinensis* blev fræset i uensartede rodstykker, som var svære at dosere præcist ved den efterfølgende lægning (Jens Bonderup Kjeldsen, pers. medd. 8/4 2014).

Hvis *M. sinensis* skal formeres med rodstængler, så skal det formodentlig gøres ved deling af veletablerede planter. Dette er afprøvet forsøgsvis i 2012 på Foulumgård ved Aarhus Universitet, hvor 15 år gamle elefantgræsplanter blev gravet op med frontlæsser og delt, delvis mekaniseret vha. en 'delemaskine' (Jens Bonderup Kjeldsen, pers. medd. 11/4 2014). Fotos af processen kan ses på dette [link](#). For at opnå en rationel opformering af *M. sinensis* vha. rodstængler er der behov for udvikling af teknologi, der kan sikre en hurtig opdeling af rødderne og samtidig en så ensartet og høj kvalitet, at det kan give en jævn og sikker etablering af den nye elefantgræsmark. Hvis dette kan lykkes, kan det formodentlig reducere etableringsomkostningerne væsentligt sammenlignet med mikroformering.

Som alternativ til deling og direkte udplantning af rodstængler i marken kan rodstængelstykker plantes i potter og forkultiveres i væksthuse før udplantning i marken (Xue *et al.*, 2015). Denne metode er dog også arbejdskrævende men vil kunne øge opformeringsgraden til 1:30 sammenlignet med typisk 1:10 for direkte udplantning af rodstængler (Xue *et al.*, 2015).

Opformering med stængelstykker

Elefantgræs kan også formeres ud fra stængelstykker, dvs. med 'stiklinger' af overjordisk plantemateriale med mindst et knæ, hvorfra der kan udvikles rødder. Formering med stængelstykker vurderes at kunne give en opformeringsgrad på 1:120 (Xue *et al.*, 2015), dvs. væsentligt større end for udplantning af rodstængler. Der findes pt. ingen kommerciel metode til formering vha. stængelstykker, og en udfordring er, at de lignificerede stængelstykker fra elefantgræs har svært ved at slå rod under markforhold og derfor først må forkultiveres i et mere gunstigt miljø (Xue *et al.*, 2015).

I USA er der lavet forsøg med at opformere *M. giganteus* med stængelstykker (Meyer & Hong, 2011). Der blev enten i juli eller september taget stiklinger á 5 cm stængelstykker, som blev taget omkring et knæ (nodium). For stiklinger taget i juli og af det nederste knæ opnåedes en anslagsprocent på 95 % ved plantning i spagnum. Anslagsprocenten faldt markant, hvis stiklingen blev taget fra 2., 3. eller 4. knæ, og anslagsprocenten var også lavere i september end i juli. Der blev også afprøvet 10 cm lange stiklinger med de to nederste knæ fremfor kun ét knæ, hvilket kræver mere plantemateriale, men til gengæld var anslagsprocenten høj i både juli og september, og de større stiklinger gav kraftigere rødder og planter.

I Danmark har firmaet Ellegaard sammen med Københavns Universitet også lavet forsøg med at formere *M. giganteus* vha. 2-3 cm stængelstykker omkring et knæ, som blev plantet i spagnum i forskellige typer pletter af Ellepot-systemet og placeret i væksthuse (Frandsen, 2015). Der blev

opnået anslagsprocenter på 38-97 %, men nogle planter begyndte at visne efter ca. 3 uger, hvor planterne var 10-20 cm. Se mere om projektet på dette [link](#).

Selvom der er opnået høj anslagsprocent i *M. giganteus* og *M. sacchariflorus*, så synes det ikke at være tilfældet med andre arter af elefantgræs (Xue *et al.*, 2015). Dermed er det også uklart, hvor stort potentiale stængelformering kan have i *M. sinensis*.

Opformering med frø

M. giganteus, der som nævnt ikke bruges til tækkeformål men primært til energiformål, er steril og kan normalt ikke sætte frø (Meyer, 2016), men der er for nylig udviklet en frøproducerende klon, der kan muliggøre etablering med frø (Anderson *et al.*, 2015). *M. sinensis*, der bruges til tækkeformål, er selvsteril fremmedbestøver og kan producere frø, hvis den står i nærheden af andre elefantgræskloner. Hos flere elefantgræsavlere i Danmark er der således observeret fremspiring af frøplanter. På forsøgsstationen Rothamstead i England er der også observeret produktion af frøplanter fra *M. sinensis*-genotyper, der blomstrer mellem juli og september (Christian *et al.*, 2005).

Frøproduktionen varierer mellem kloner fra næsten ingen til meget stor frøproduktion (Meyer, 2016; Xue *et al.*, 2015). Spireprocenten kan også variere mellem kloner, men i forsøg i Sydtykland var der generelt høj spireprocent (88-98%) blandt de testede kloner af *M. sinensis* (Xue *et al.*, 2015). Blandt frøpartier af *M. sinensis* indsamlet forskellige steder i Japan var der generelt en hurtigere spiring af frø indsamlet fra nordlige breddegrader end fra sydlige breddegrader (Dwiyanti *et al.*, 2014). Frøene kan potentielt udgøre et ukrudtsproblem, og i det østlige USA er der eksempler på, at pryddplanter af *M. sinensis* har invaderet plantesamfund med hjemmehørende arter (Meyer, 2016). Ved dyrkning af elefantgræsmarker i praksis under danske forhold vurderes der at være lille risiko for etablering af frøplanter af elefantgræs som ukrudtsplanter, bl.a. fordi de fleste elefantgræsavlere har et stykke græs rundt om elefantgræsmarken, hvor elefantgræs ikke kan klare sig i konkurrencen (Lars Sommer, pers. medd., 28/10 2014).

Produktionen af frø i *M. sinensis* kan udgøre en mulighed for formering vha. frø, hvilket potentielt kan være en billigere formeringsmetode (Christian *et al.*, 2005), og Xue *et al.* (2015) vurderer, at frøformering potentielt kan blive en af de billigste metoder til formering af elefantgræs og med en meget høj opformeringsgrad på 1:1.172. En væsentlig udfordring ved frøformeringen af *M. sinensis* er, at når to kloner krydses, så vil frøplanterne udspalte genetisk, så der kan opstå betydelig variation mellem de enkelte frøplanter. Dette er ikke nødvendigvis et problem i forhold til biomasseproduktion (Christian *et al.*, 2005), men ved anvendelse af elefantgræs til tækkeformål er ensartethed af stråene et væsentligt kvalitetskrav; hvis frøplanterne producerer meget uensartede planter og dermed uensartede strå, kan dette begrænse anvendeligheden, f.eks. pga. forskellig strå længde, blade eller frøstand der hænger ved for længe, eller skæve strå på kraftige planter blandt svagere planter. Frøformering er dog kun belyst i meget lille omfang, og der er en række ubesvarede spørgsmål, bl.a. mht. optimalt tidspunkt for høst af frøene, metoder

til tærskning, rensning og evt. forbehandling og coating af frøene samt den nævnte risiko for at få for stor genetisk variation mellem planterne.



Forsøg med coatede frø - udsåning af elefantgræsfrø i bakker Foulum i 2015. Foto: Frank Bondgaard, SEGES.

Frø af *M. sinensis* er små og er målt til 2,3-2,7 mm i længden og 0,86-0,96 mm i tykkelsen (Xue *et al.*, 2015). Frøvægten blandt 10 frøpartier varierede fra 0,63 til 1,44 mg pr. frø (1,05 mg pr. frø i gnsn.) (Clifton-Brown *et al.*, 2011). Frøstørrelsen synes ikke at påvirke spireprocenten, men større frø spirer hurtigere end mindre frø (Xue *et al.*, 2015). Spireevnen i frø af *M. sinensis* aftager meget hurtigt ved opbevaring ved stuetemperatur, og frøene skal derfor opbevares tørt og koldt, hvis de skal anvendes efter mere end et halvt år (Xue *et al.*, 2015). Der synes at forekomme spirehvile i nogle frøpartier, hvor spiringen kan fremmes af en periode med lav temperatur (opfugtede frø) (Christian *et al.*, 2015). Spiringen synes ikke at være afhængig af lys (Christian *et al.*, 2015). Frøene kan spire ved pH-værdier mellem 4,3 og 8,5 (Xue *et al.*, 2015).

Minimumtemperaturen (basistemperaturen) for at opnå mindst 50 % spiring varierede mellem 9,7 og 11,6°C blandt 10 frøpartier, dvs. væsentligt højere end de 3,4°C for alm. rajgræs og 4,5°C for majs (Clifton-Brown *et al.*, 2011). Minimumtemperaturen for at nå 50 % spiring i løbet af 15 dage varierede mellem 12,0 og 16,9°C blandt de 10 frøpartier (Clifton-Brown *et al.*, 2011). Ud fra klimadata for forskellige steder i Europa konkluderede Clifton-Brown *et al.* (2011) derfor, at forårsudsåning af *M. sinensis* ikke er realistisk i Nordeuropa og herunder Danmark, medmindre der gøres tiltag for at øge jordtemperaturen.

Ved formering af elefantgræs med frø kan frøene enten udsås direkte i marken eller i bakker/potter med efterfølgende udplantning i marken. Såning i bakker og efterfølgende udplantning har i et Sydtysk forsøg givet 60-100 % etablering i marken, men frøplanterne giver generelt færre og mindre skud i første vækstsæson sammenlignet med planter fra rodstængelformering (Xue *et al.*, 2015). Desuden er metoden stadig mere arbejdskrævende end direkte udsåning i marken.

I England har Christian *et al.* (2005) lavet forsøg med udsåning af ubehandlede eller pelleterede frø af *M. sinensis*. Spireprocenten i en laborietest var 69 % for ubehandlede frø, og

pelleteringen reducerede ikke spireprocenten. Begge typer frø blev enten sået i 1 cm dybde eller spredt ovenpå lerjord (25 % ler), og udsåning blev foretaget enten 2. juli og 22. august. Etablering blev opgjort 12 uger efter såning. Efter udsåningen 2. juli skete fremspiring indenfor ca. 10 dage, men en del kimplanter døde pga. en varm, tør periode 3-4 uger efter såning. Såning i 1 cm dybde gav højere

plantetal end såning ovenpå jorden, og upelleterede frø gav højere plantetal end pelleterede frø (tabel 1). Ved såning af upelleterede frø i 1 cm dybde blev der dog kun opnået 26 planter pr. m² trods en udsædsmængde på 500 frø pr. m², svarende til 5,2 % etableringsprocent (7,5 % baseret på spiredygtige frø), og den lave etableringsprocent medførte desuden en uensartet fordeling af planterne. Ved udsåning 22. august var der stort set ingen fremspiring. Christian *et al.* (2005) konkluderede, at der er brug for videreudvikling af etableringsmetoden med frø og bl.a. afprøvning på forskellige jordtyper. Desuden anbefales det, at man under praktiske forhold bør så tidligere end juli for at fremme vækst og etablering før første vinter.

Tabel 1. Planteetablering 12 uger efter udsåning af frø af elefantgræs *M. sinensis* ved forskellig såmetode og med eller uden pelletering. Laboratoriespireprocenten var 69 %, og der blev udsået 500 frø pr. m² svarende til ca. 345 spiredygtige frø pr. m². (Fra Christian *et al.*, 2005).

Såmetode	Etablering (planter pr. m ²)	
	Upelleterede frø	Pelleterede frø
Såning i 1 cm dybde	25,9	13,1
Såning ovenpå jorden	15,5	4,8

I Danmark er der lavet indledende forsøg med formering af *M. sinensis* vha. frø. I 2015 er der lavet forsøg med pelletering af elefantgræsfrø høstet af *M. sinensis*, som efterfølgende blev sået i bakker i væksthus. Dette gav op til 30-50 % fremspiring men med meget langsom fremspiring. Der blev også forsøgt med udsåning af pelleteret frø direkte i marken på Foulumgård ved Aarhus Universitet, og her var fremspiringsprocenten meget lav (<5%). Både den lave spireprocent og den langsomme spiring taler for, at der kan være behov for forkultivering i væksthus i en længere periode, for at man kan udplante levedygtige planter med en vis konkurrenceevne overfor ukrudt.



Forsøg med udsåning af coatede elefantgræs frø direkte i marken i Foulum i 2015. Bemærk de få frøplanter, der er markeret med blå stokke. (Foto: Frank Bondgaard)

Konklusioner

Elefantgræs til tækkeformål, *Miscanthus sinensis*, kan principielt formeres på flere forskellige måder, og følgende kan konkluderes om de forskellige metoder:

- Mikroformering giver mange og ensartede planter og en relativt sikker etablering i marken, men metoden kræver meget arbejde i både laboratorie og væksthuse, og derfor er der tale om en dyr formeringsmetode.
- Formering med rodstængler eller plantedeling kan enten foregå ved direkte udplantning af plantematerialet i marken eller ved en forkultivering af mindre rodstængelstykker i væksthuse. Der er endnu ikke udviklet nogen maskinel metode til opdeling og direkte udplantning af
- rodstængler i marken for elefantgræs af arten *M. sinensis*, så selvom metoden potentielt kan reducere etableringsomkostningerne, så er der brug for betydelig udvikling først.
- Formering med stængelstykker med et eller flere knæ ser ud til at være en brugbar metode i *M. giganteus*, der anvendes til energiformål, men metoden synes ikke at være demonstreret i *M. sinensis*. Potentialet for denne metode er derfor uklart for elefantgræs til tækkeformål.
- Formering med frø har betydeligt potentiale, da *M. sinensis* generelt kan producere spiredygtige frø. En væsentlig udfordring er dog, at de frøformerede planter vil være genetisk forskellige, og dermed er der en potentiel risiko for produktion af tækkerør af uensartet eller for lav kvalitet. Desuden forestår der et betydeligt udviklingsarbejde for at optimere frøformeringen mht. høsttidspunkt, tærskning, evt. forbehandling og pelletering samt såtidspunkt og såmetodik (enten direkte i marken eller med forkultur i potter) for at opnå en tilfredsstillende etableringsprocent. Såning og fremspiring under fiberduk eller plastic kunne også overvejes.

På nuværende tidspunkt kan der ikke anvises velafprøvede og konkurrencedygtige alternativer til mikroformering af elefantgræs til tækkeformål, men formering med rodstængler og frøformering synes at have betydeligt potentiale for videreudvikling og dermed en reduktion i etableringsomkostningerne.

Referencer

- Anderson, E.K., Lee, D., Allen, D. & Voigt, T.B. (2015).** *Agronomic factors in the establishment of tetraploid seeded Miscanthus x giganteus.* *GCB Bioenergy*, 7, 1075-1083.
- Christian, E.J., Goggi, A.S. & Moore, K.J. (2015).** *Temperature and light requirements for Miscanthus sinensis laboratory germination test.* *Crop Science*, 54, 791-795.
- Christian, D.G., Yates, N.E. & Richie, A.B. (2005).** *Establishing Miscanthus sinensis from seed using conventional sowing methods.* *Industrial Crops and Products*, 21, 109-111.
- Clifton-Brown, J., Robson, P., Sanderson, R., Hastings, A., Valentine, J. & Donnison, I. (2011).** *Thermal requirements for seed germination in Miscanthus compared with Switchgrass (Panicum virgatum), Reed canary grass (Phalaris arundinaceae), Maize (Zea mays) and perennial ryegrass (Lolium perenne).* *GCB Bioenergy*, 3, 375-386.
- Dwiyanti, M.S., Stewart, J.R., Nishiwaki, A. & Yamada, T. (2014).** *Natural variation in Miscanthus sinensis seed germination under low temperatures.* *Japanese Society of Grassland Science, Grassland Science*, 60, 194-198.
- Frandsen, T.Q. (2015).** *Optimization of biomass production system for increased resource efficiency and sustained fertility of the agricultural areas. SME – Final report. Slutrapport fra SMV-projektet under SPIR BioValue-plattformen.*

Kjeldsen, Jens Bonderup. Forsøgsleder på Foulumgård, Aarhus Universitet. E-mails til Frank Bondgaard, 8/4 og 11/4 2014.

Meyer, M.H. & Hong, J. (2011). *Miscanthus x giganteus* can be propagated from stem cuttings. *Journal of Environmental Horticulture*. 29(4), 193-196.

http://www.hriresearch.org/docs/publications/JEH/JEH_2011/JEH_2011_29_4/JEH%2029-4-193-196.pdf

Meyer, M.H. (2016). *Miscanthus* ornamental and invasive grass. University of Minnesota, <http://miscanthus.cfans.umn.edu/> Tilgået 18/3 2016.

Sommer, Lars. Direktør, Vitroform, Årlev. E-mail til Frank Bondgaard, 28/10 og 25/11 2014.

Williams, M.J. & Douglas, J. (2011). *Planting and managing Giant Miscanthus* as a biomass energy crop. United States Department of Agriculture (USDA), Natural Resource Conservation Service (NRCS), Plant Materials Program. Technical Note No. 4. July 2011.

http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1044768.pdf

Xue, S., Kalinina, O. & Lewandowski, I. (2015). Present and future options for *Miscanthus* propagation and establishment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49, 1233-1246.