

Odling av okra i Sverige

- förutsättningar och kulturåtgärder för kommersiell produktion

Cultivation of okra in Sweden

- conditions and cultural practices for commercial production

Elin Brånsjö



Odling av okra i Sverige

-förutsättningar och kulturåtgärder för kommersiell produktion

Cultivation of okra in Sweden

-conditions and cultural practices for commercial production

Elin Brånsjö

Handledare: Sammar Khalil, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Examinator: Anna Karin Rosberg, SLU, Institutionen för biosystem och teknologi

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: G2E

Kurstitel: Självständigt arbete i trädgårdsvetenskap, G2E

Kurskod: EX0844

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör - odling

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2020

Omslagsbild: Janete del Rosario, *Pixabay*

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Abelmoschus esculentus*, *Hibiscus esculentus*, odlingsförhållanden, odlingskrav

Sammanfattning

Det här arbetet undersöker möjligheten att odla okra, *Abelmoschus esculentus*, för kommersiell produktion i Sverige. Arbetet har genomförts som en litteraturstudie och information om växtens biologi och odlingskrav har sedan jämförts med odlingsförhållandena i Sverige. Förslag på åtgärder och odlingsystem har sedan presenterats.

Av resultatet har framkommit att okra kräver minst 20 °C för normal utveckling och minimitemperaturen under odlingsperioden är 10 °C. Den utdragna skördeperioden innebär att växten kräver en relativt lång odlingssäsong för att uppnå lönsamhet. Okras odlingskrav kan inte uppfyllas på friland, men produktion i odlingsstunnel eller växthus skulle kunna ge ett lämpligt odlingsklimat. Då många av de studier som har gjorts på okraodling ej är applicerbara i svenskt klimat, och okraodling i växthus är ett närmast outforskat område, behövs dock fler praktiska studier där de lokala förhållandena i tunnelodling och respons i växthusmiljö undersöks.

Abstract

This study investigates the possibility of growing okra, *Abelmoschus esculentus*, in Sweden for commercial production. The study was carried out as a literature study, and information about the biology and culture requirements of the plant was compared with the cultivation conditions in Sweden. Proposals for measures and cultivation systems have then been presented.

The results showed that okra needs at least 20 °C for normal development, and that its minimum temperature requirement during cultivation is 10 °C. The prolonged harvest period means that the crop requires a relatively long growing season to reach profitability. The cultivation requirements of okra cannot be met on open field conditions in Sweden, but production in high tunnel or greenhouse could provide a suitable climate for the crop. Since many of the previous studies on the cultivation of okra are not applicable on Swedish climate conditions, and okra cultivation in greenhouses is an area of research in need of further exploration, more practical trials where local conditions in high tunnel and response to cultivation in greenhouse environment are needed.

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| 1. Introduktion..... | 1 |
| 1.1 Syfte och frågeställningar..... | 2 |
| 1.2 Avgränsningar | 2 |
| 2. Metod | 3 |
| 3. Resultat | 4 |
| 3.1 Okraväxtens morfologi, blomningsbiologi och fruktbildning | 4 |
| 3.2 Okraväxtens odlingskrav..... | 5 |
| 3.2.1 Sådd och plantering | 5 |
| 3.2.2 Odlingsklimat | 6 |
| 3.2.3 Jord | 6 |
| 3.2.4 Gödsling och bevattning..... | 6 |
| 3.2.5 Skörd och lagring..... | 7 |
| 3.3 Odlingsförutsättningar för frilandsodling i Sverige | 8 |
| 3.3.1 Vegetationsperiodens längd och frostfri period..... | 8 |
| 3.3.2 Temperatur och dagslängd..... | 8 |
| 3.3.3 Nederbörd | 9 |
| 3.3.4 Markegenskaper..... | 9 |
| 3.4 Tekniker för säsongsförlängning och mer gynnsamt odlingsklimat | 10 |
| 3.4.1 Marktäckning med plast | 10 |
| 3.4.2 Odlingstunnlar | 10 |
| 3.4.3 Växthusodling..... | 11 |
| 4. Diskussion..... | 12 |
| 4.1 Slutsatser | 14 |
| 5.Referenslista..... | 15 |

1. Introduktion

De senaste åren har Sveriges demografi skiftat till en mer mångkulturell befolkning, och därmed har också matkulturen i landet förändrats. Efterfrågan på andra typer av grödor än de som vanligtvis odlas i Sverige har alltså ökat, vilket öppnar upp möjligheter för odlare att satsa på andra grödor utöver de traditionella.

En sådan gröda som är vanligt förekommande i flera matkulturer runt om i världen är okra, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. Okra odlas framförallt för sina frukters skull som skördas omogna och används som grönsaker, ofta som konsistensgivare i grytor och soppor men de kan även tillagas på andra sätt eller ätas råa (Jambhale och Nerkar 1998).

Kommersiell produktion av okra sker framförallt i tropiska och subtropiska områden i Afrika, Asien, nord- och sydamerika, men viss odling sker också i varmt tempererade områden vid medelhavet (FAOSTAT 2017). Den totala produktionen av färsk okra i världen uppskattades uppgå till 9.6 miljoner ton år 2017 (ibid.). Bara i Indien producerades drygt 6 miljoner ton, och tillsammans med Nigeria, det näst största produktionslandet, stod dessa två länder för 84% av den totala produktionen av okra. De tre största produktionsländerna utöver dessa var Sudan, Mali och Elfenbenskusten.

Transportsträckan för att importera okra till Sverige är alltså lång, vilket medför en negativ klimatpåverkan. Frukterna har även kort hållbarhet efter skörd (Rubatzky och Yamaguchi 1997), och den långa transportsträckan innebär därför försämrade kvalitet samt begränsad tillgång till färsk okra på den svenska marknaden. Genom att möta efterfrågan på okra med inhemsk produktion skulle utbudet av färsk okra på den svenska marknaden alltså öka och det skulle också bidra till minskade klimatutsläpp. Att satsa på odling av andra grödor än de som tidigare odlats i Sverige skulle dessutom gynna den odlade mångfalden och stärka den inhemska livsmedelstryggheten.

Trenden under flera år för de svenska trädgårdsföretagen har varit att de minskar i antal, samtidigt som mängden odlad yta ökar (Johansson 2016). De svenska trädgårdsföretagen blir alltså färre men större, och som småskalig producent blir det då svårare att konkurrera med de större företagens lågprisprodukter. Att som småföretagare satsa på odling av ovanligare växtslag såsom okra skulle kunna vara ett sätt att stärka sin konkurrensförmåga, eftersom dessa företag då inte behöver konkurrera om samma produkter.

Fördelarna med att odla okra kommersiellt i Sverige tycks alltså vara många, men för att lyckas med odlingen krävs också kunskap om växtens biologi, krav på klimatförhållanden och odlingsåtgärder.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med arbetet är att undersöka möjligheten att odla okra i Sverige för kommersiell produktion med hänsyn till växtens odlingskrav och biologi.

Frågeställningarna som arbetet ska besvara är följande:

- Hur ser biologin och odlingskraven för okra ut?
- Vilket odlingsystem och vilka kulturåtgärder kan vara lämpliga för okraodling i Sverige?

1.2 Avgränsningar

Arbetet behandlar endast de förutsättningar som rör odling. För att kunna odla okra i Sverige kommersiellt är även förutsättningar som rör marknad och ekonomi viktiga, men dessa kommer alltså inte behandlas i den här undersökningen. Växtskydd kommer inte heller behandlas i detta arbete, detta har uteslutits eftersom många av de specifika patogener och skadedjur kopplade till växten inte är utbredda i Sverige i nuläget.

2. Metod

Arbetet har utförts som en litteraturstudie av material främst från böcker och artiklar ur vetenskapliga tidskrifter. För insamling av material har SLU-bibliotekets söktjänst Primo samt databaserna Web of Science och Google Scholar använts. Material har också samlats in genom kedjesökning.

Information om okraväxtens biologi och odlingskrav har främst hämtats ur böckerna *World vegetables: Principles, Production and Nutritive Values* av Rubatzky och Yamaguchi (1997) samt kapitlet ”Okra” av Jambhale och Nerkar (1998) i antologin *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. Denna information har sedan kompletterats med artiklar som undersökt mer specifika aspekter av okraodling.

Denna information har sedan jämförts med odlingsförhållandena i Sverige, vilken främst är baserad på klimatdata från SMHI samt den nationella jordartskarteringen (Paulsson et al. 2015). Informationen från SMHI är huvudsakligen baserad på den senaste redovisade normalperioden, åren 1961–1990. Detta valdes eftersom data från en längre tidsperiod ger en mer tillförlitlig bild över hur klimatet ser ut. Den pågående klimatförändringen innebär dock att de här värdena troligen har förändrats något. Sammanställd information från SMHI för perioden 1991–2018 har visat att temperaturen under sommarmånaderna i genomsnitt har höjts med 0.5 – 1 °C, medan nederbördsmängden har ökat med 10–30 % i stora delar av landet (SMHI 2019b).

3. Resultat

3.1 Okraväxtens morfologi, blomningsbiologi och fruktbildning

Okra, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, är en växt ur familjen Malvaceae och är därmed släkt med bomull, kakao och hibiskus. Arten fördes tidigare till släktet *Hibiscus*, varför synonymen *Hibiscus esculentus* ibland förekommer. Okraplantans ursprung är omtvistat, men den härstammar troligen från Afrika eller Asien (Rubatzky och Yamaguchi 1997; Jambhale och Nerkar 1998).

Växten är ettårig, har ett upprätt växtsätt och en halvt förvedad stam (Jambhale och Nerkar 1998). Förgreningen är varierande och höjden kan variera mellan 0.5–4 meter (ibid.). Flera studier som har undersökt egenskaper för olika genotyper av okra indikerar att medelhöjden för okra är ungefär 90–145 cm (Saifullah och Rabbani 2009; Nwangburuka et al. 2012; Koundinya et al. 2013). Ingen av genotyperna i dessa studier blev högre än två meter så höjd över detta kan anses vara en extrem. Rotsystemet består av en djup pålrot med flera grunda birötter (Rubatzky och Yamaguchi 1997).

Blomningen startar ungefär 40–60 dagar efter sådd (Saifullah och Rabbani 2009; Nwangburuka et al. 2012; Koundinya et al. 2013). Blommorna är tvåkönade och bildas ensamma i bladvecken (Rubatzky och Yamaguchi 1997). Vanligtvis blommar endast en blomma per stam åt gången och blomningsstart sker långt ner på plantan (ibid.). De enskilda blommorna slår ut på morgonen och vissnar följande dag (Jambhale och Nerkar). Blomningsperioden håller normalt på i 40–60 dagar och blomningen fortsätter under denna period uppåt längs med stammen och nya blommor anläggs kontinuerligt efterhand som plantan växer (ibid.)

Rubatzky och Yamaguchi (1997) anger att okra är självpollinerande men att även korspollinering förekommer. Tidigare studier har genomförts som har visat att insektspollinering har en betydande roll för avkastningen hos okra. Angbanyere och Baidoo (2014) studerade effekterna av korspollinering av okra i Ghana och identifierade honungsbiet (*Apis mellifera*) som den huvudsakliga pollinatören. Deras studie visade en signifikant högre avkastning hos de plantor som tilläts korspollinering jämfört med de plantorna som endast självpollinerade sig. Perera och Karunaratne (2019) studerade effekterna av vilda pollinatörer på okra i Sri Lanka och kom fram till att de plantorna som tilläts korspollinering utvecklade signifikant större frukter än de som självpollinerades. De undersökte också vilken tid på

dygnet som okraplantorna var mottagliga för pollen och fann att detta skedde mellan klockslagen 8.00–12.30.

Okrafrukterna är upprättstående och benämns ofta som baljor, men botaniskt sett är de kapslar. Frukterna blir vanligen 10–30 cm långa, 1–4 cm breda och innehåller 30–80 frön (Rubatzky och Yamaguchi 1997; Jambhale och Nerkar 1998). Vanligen är frukterna gröna och räfflade, men det finns också sorter som har rödaktiga, gula eller nästan vita frukter och fruktskalet kan också vara slätt (Jambhale och Nerkar 1998).

Utvecklingstid från sådd till första skörd undersöktes av Simonne et al. (2002) för 20 amerikanska okrasorter i Florida. De olika sorterna hade en listad utvecklingstid på 46–60 dagar, och i det utförda försöket var utvecklingstiden 31–64 dagar från sådd och 40–42 dagar från utplantering.

3.2 Okraväxtens odlingskrav

3.2.1 Sådd och plantering

Före sådd rekommenderas att fröna blötlägges i vatten i 24 timmar för att mjuka upp det hårda fröskalet (Rubatzky och Yamaguchi 1997, Jambhale och Nerkar 1998). Takahata, Mine och Miura (2011) undersökte gröningsrespons för okra i temperaturintervallet 17.5–40 °C, och fann att den optimala gröningstemperaturen var 35 °C. Den genomsnittliga gröningsstiden vid denna temperatur var drygt två dagar för alla tre sorter som ingick i försöket. Vid temperaturen 17.5 °C var den genomsnittliga gröningsstiden knappt 10 dagar.

Marsh (1992) undersökte grobarhet och utveckling av groddplantor i lägre temperaturer, mellan 10–20 °C, hos 39 accessioner av okra. Flera av de undersökta accessionerna klarade av att gro i de lägre temperaturerna, men utvecklingen av groddplantor var dålig i alla behandlingar där dagstemperaturen understeg 20 °C. Grobarheten var generellt låg och ojämn i behandlingarna med temperatur 10/10 °C och 14/10 °C, men responsen varierade stort beroende på accession.

Rekommendationer kring rad- och plantavstånd varierar kraftigt. Rubatzky och Yamaguchi (1997) anger att okra vanligen odlas i rader med 100 cm avstånd och 20–30 cm mellan plantorna, men planttätheten kan variera mellan 50 000 och 150 000 plantor per hektar. Brandenberger et al. (2019) rekommenderar ett radavstånd på ungefär 100 cm och 30–40 cm mellan plantorna för dvärgsorter, respektive 120–150 cm radavstånd och 45–60 cm plantavstånd för medelstora och stora sorter. Enligt Jambhale och Nerkar (1998) krävs

betydligt mindre avstånd, deras rekommendation är 30 x 30 cm eller 45 x 45 cm beroende på sort och klimat. Rubatzky och Yamaguchi (1997) påpekar dock att täta radavstånd försvårar skördarbetet och kan ge minskad förgrening hos plantorna.

3.2.2 Odlingsklimat

Okra är en värmekrävande gröda som kräver ett odlingsklimat utan risk för frost. Köldskador kan uppkomma redan vid 10 °C och unga plantor dör om de utsätts för så låg temperatur under en längre period (Omran och Powell 1971). Äldre plantor klarar av lägre temperaturer något bättre, men tillväxten blir försenad och antalet blommor färre (ibid.) För normal utvecklig och tillväxt krävs en temperatur på minst 20 °C (Rubatzky och Yamaguchi 1997, Jambhale och Nerkar 1998). Temperaturer i intervallet 25–35 °C anges vara optimala vid odling av okra (Rubatzky och Yamaguchi 1997; Jambhale och Nerkar 1998 och Brandenberger 2019). Den övre temperaturgränsen ligger vid 42 °C, över denna temperatur tenderar plantorna att tappa sina blommor (Rubatzky och Yamaguchi 1997).

Respons på fotoperiodism varierar mellan olika okrasorter. Flera studier som har undersökt fotoperiodism hos okra har klassificerat den övervägande delen av sorterna som fakultativa kortdagsväxter, de blommar alltså oavsett dagslängd men blominitiering och blomning försenas i klimat med långa dagar (Arulraja och Ormrod 1972; Tenga och Ormrod 1985; Rithichai et al. 2004). En del sorter är dock dagsneutrala och påverkas därmed inte av dagslängden (ibid.). I en av studierna fann man även starka indikationer på att två sorter, 'Akatsi' och 'Taiwan 3', var långdagssorter (Tenga och Ormrod 1985).

3.2.3 Jord

Optimal jord för okraodling är leriga jordar upp till och med lättleror med en sandhalt mellan 25–80 %, men okra växer även bra på jordar med högre sand- respektive lerhalt (Jambhale och Nerkar 1998). Oavsett jordart är det viktigt att jorden är väl-dränerad och rik på organiskt material (ibid.). Okra är något känslig för sur jord och växer bäst vid pH-värden mellan 6–7 (Rubatzky 1997). Brandenberger et al. (2019) rekommenderar att kalka jorden vid pH-värde 5.8 eller lägre för att undvika okra med dåligt utvecklade frukter.

3.2.4 Gödsling och bevattning

Okra är generellt en näringskrävande gröda och försök där effekterna av kvävetillförsel till okraplantor har studerats har visat en maximal skördeökning med 43–160 % jämfört med kontrollgrupperna (Majanbu et al. 1985; Mubashir et al. 2010; Patil och Tiwari 2018; Fatima et al. 2019). Rekommendationer kring optimal kvävetillförsel för okraplantor baserade på

ovan nämnda studier varierar mellan 50–165 kg kväve per hektar (ibid.). Flera av de här studierna har dock visat att alltför kraftig kvävetillförsel ger en negativ effekt på den generativa tillväxten (Mubashir et al. 2010; Patil och Tiwari 2018; Fatima et al. 2019).

Majanbu et al. (1984) och Fatima et al. (2019) inkluderade två okrasorter vardera i sina försök och deras resultat visade att maximal skörd låg på olika kvävenivåer för de testade sorterna. Den genetiska variationen mellan okrasorterna kan alltså vara en bidragande faktor till varför studierna som nämns ovan visar så olika resultat. Andra faktorer som skulle kunna förklara skillnaderna är att studierna ovan också har utförts på platser med olika typer av jordar och klimat. Majanbu et al. (1984) studerade också effekterna av fosforgödsling i tre behandlingar, 0, 13 respektive 26 kg/ha, och fann att skörd, antal frukter per planta och antalet frön per frukt ökade signifikant vid fosfortillförsel. Av de undersökta nivåerna hade 13 kg/ha störst effekt och denna nivå var alltså den som rekommenderades.

Okra är en torktålig växt, men skörden påverkas negativt utan bevattning (Brandenberger et al. 2019; Rubatzky och Yamaguchi 1997). Plantorna är framförallt känsliga för torkstress under blomning och fruktsättning, och torkstress under båda dessa utvecklingsstadier kan ge en skördeminskning på drygt 70% (Mbagwu och Adesipe 1987). Brandenberger et al. (2019) anger att bevattningsbehovet är ungefär 40 mm var tionde dag under blomning och fruktsättning, medan Rubatzky och Yamaguchi (1997) rekommenderar 50 mm vatten per vecka.

3.2.5 Skörd och lagring

Frukterna är normalt redo att sköras 4–7 dagar efter blomning, när de har uppnått önskvärd längd (Rubatzky och Yamaguchi 1997). Inom färskvarumarknaden är detta generellt 7–10 cm (Brandenberger et al. 2019). Frukterna mognar fort och blir snabbt träiga om de inte sköras i tid, och gamla frukter påskyndar också plantans åldrande och förkortar skördefönstret (Rubatzky och Yamaguchi 1997; Jambhale och Nerkar 1998). Rekommendationen är att skörda var tredje eller varannan dag, men vid varmt väder kan skörd behöva ske dagligen (Rubatzky och Yamaguchi 1997).

Frukterna kan sköras förhand genom att vridas eller brytas av, men användning av kniv är att rekommendera då det ger mindre skada på frukt och planta (Rubatzky och Yamaguchi 1997). Håren på plantan kan orsaka hudirritation, därför behöver handskar användas vid skördearbetet (Brandenberger et al. 2019).

Okrafrukterna behöver hanteras varsamt då stötar snabbt ger svarta fläckar (Jambhale och Nerkar 1998). De har hög respiration och är köldkänsliga, hållbarhetstiden är därför kort (Rubatzky och Yamaguchi 1997). Rekommenderat lagringsklimat är 7–10 °C och en relativ luftfuktighet på 85–90 % (Rubatzky och Yamaguchi 1997; Jambhale och Nerkar 1998).

3.3 Odlingsförutsättningar för frilandsodling i Sverige

3.3.1 Vegetationsperiodens längd och frostfri period

Vegetationsperiodens längd ger en indikation på hur lång odlingssäsongen är, och enligt SMHI (2017a) definieras vegetationsperiodens längd som den del av året då dygnsmedeltemperaturen överstiger +5 °C. Enligt denna definition varierar vegetationsperiodens längd med ett genomsnitt på drygt 210 dagar längst i söder och knappt 100 dagar i de nordligaste delarna av landet (ibid.)

För tropiska växter såsom okra är även den frostfria periodens längd av stor betydelse. I Norrland varierar genomsnittsdatumet för sista vårfrosten mellan den 15 maj–1 juli, där det tidigare datumet framförallt ses längs med östkusten (SMHI 2017b). I mellersta och södra Sverige varierar genomsnittsdatumet för sista vårfrosten mellan den 1 april–1 juni, där de tidigaste datumen ses i delar av Skåne, Öland och Gotland samt runt Vänern och Vättern. Datum för första höstfrosten visar ungefär samma mönster, där den infaller mellan 15 juli–1 december (SMHI 2017c). Allra längst frostfri period har delar av Skåne, Öland, Gotland samt områden runt Vänern och Vättern där den frostfria perioden är ungefär 7 månader.

3.3.2 Temperatur och dagslängd

Juli är den varmaste sommarmånaden i Sverige, följt av augusti (SMHI 2017d; SMHI 2017e; SMHI 2017f). I kustområdena i södra Sverige samt runt Mälaren och delar av Vänern är temperaturen som högst och når dessa månader ett dygnsmedelvärde på omkring 15–16 °C. Övriga delar av Götaland samt de östra delarna av Svealand och Norrland har ett dygnsmedelvärde på 14–16 °C i juli och 12–14 °C i augusti. I juni är medeldygnstemperaturen något lägre i hela landet, i östra delarna av Norrland ungefär 12–13 °C och i övervägande delen av Svealand och Götaland ungefär 14–15 °C.

Den lägsta dygnsmedeltemperaturen i juni varierar mellan 8–12 °C i Götaland och östra Svealand, där de högre temperaturerna ses längs med västkusten (SMHI 2017g). I övriga Svealand och i östra delarna av Norrland är dygnets lägsta medeltemperatur 6–8 °C. Under juli är dygnets lägsta medeltemperatur 10–12 °C i övervägande delen av Götaland och östra delen av Svealand (SMHI 2017h). I västra Skåne, delar av Öland och Gotland samt runt

Vänern och Vättern är den lägsta medeltemperaturen 12–14 °C, medan stora delar av Småland och delar av Mälaren har en lägsta dygnsmedel på 9–10 °C. Längs med kusterna är den lägsta dygnsmedeltemperaturen oförändrad under augusti jämfört med föregående månad, medan den i övriga delar av landet är 1–2 °C lägre (SMHI 2017i).

Dagslängden i Sverige skiljer sig stort under året där den största variationen ses i norra Sverige (SMHI 2019a). I juni inträffar den längsta dagslängden vilken varierar mellan 17 timmar i södra Sverige till 24 timmar längst i norr (SMHI 2019a). Under slutet av mars samt slutet av september (vår- och höstdagjämningen) sammanfaller dagslängden i hela landet då den ligger på 12 timmar (SMHI 2019a).

3.3.3 Nederbörd

Den genomsnittliga uppmätta nederbördsmängden under året är generellt högre i de västra delarna av landet, där högst nederbörd förekommer i fjällkedjan med nederbördsmängder uppemot 1900 mm per år (SMHI 2017j). Övriga områden med riklig nederbörd är Halland och Bohuslän som får ungefär 800 – 1100 mm per år. De torraste områdena är Öland och den nordligaste delen av landet, där nederbörden är ner mot 400 mm per år. De största delarna av landet får dock 500–700 mm per år.

Mängden nederbörd som faller under vegetationsperioden är ur odlingshänseende den mest intressanta delen av årsnederbörden. Av informationen från MarkInfo (2019) framgår att den delen av Sverige som får mest nederbörd under vegetationsperioden är Halland och Bohuslän som får ungefär 600–750 mm, medan den lägsta nederbörden ses längst i norr med nederbördsmängder under 250 mm. Övriga områden med låg nederbörd under vegetationsperioden är resten av Norrland, Gotland samt Öland som får ungefär 300–350 mm.

3.3.4 Markegenskaper

Den nationella jordartskarteringen visar att matjorden i svenska åkermarker uppvisar en stor variation i olika delar av landet (Paulsson et al. 2015). Mellanleror och styva leror förekommer främst omkring Mälaren, östra delen av Östergötland samt i viss mån kring Vänern. I övriga delar av Götaland dominerar sandfraktionen, medan åkermark med hög silthalt framförallt förekommer i Svealand och Norrland.

Rapporten från Paulsson et al. (2015) visar också att matjordens pH-värde generellt är surt och har i övervägande delen av den odlade marken ett värde på 5.8–6.2. Områden närmare neutralt pH-värde ses framförallt i Skåne, Östergötland, Uppland och Västergötland.

Framförallt Gotland, men även Öland och delar av Östergötland har basisk matjord med pH-värden uppåt 8.2.

3.4 Tekniker för säsongförlängning och mer gynnsamt odlingsklimat

3.4.1 Marktäckning med plast

Marktäckning är en odlingsmetod som innebär att marken täcks med något sorts material, antingen ett organiskt material såsom grönmassa eller ett syntetiskt material såsom plast. I jordbruksverkets broschyr ”Marktäckning i ekologisk grönsaksodling” (Hansson och Schröder 2003) beskrivs olika marktäckningsmaterial och effekter på odlingsklimatet. Där framkommer att effekterna av marktäckning varierar beroende på vilket material som används. En effekt som marktäckning kan ha är att höja marktemperaturen, vilket framförallt ses när olika plastmaterial används. Att använda marktäckning med plast kan alltså vara lämpligt för värmekrävande grödor som okra.

Den temperaturhöjande effekten varierar beroende på vilken plast som används (Hansson och Schröder 2003). Genomskinlig plast ger en avsevärt högre marktemperatur under dagen jämfört med bar mark, medan färgad plast inte ger några större skillnader på marktemperaturen under dagen. Däremot hålls värmen som den färgade plasten assimilerat under dagen kvar längre under natten och ger en avsevärt högre nattemperatur. Den färgade plasten ger en höjd medeltemperatur under hela odlingssäsongen och innebär att säsongen kan startas tidigare eftersom marken värms upp fortare under våren. Hansson och Schröder (2003) anger också att färgad plast som inte släpper igenom solljus har en god ogräsbekämpande effekt, medan genomskinlig plast tenderar att ha en motsatt effekt.

3.4.2 Odlingstunnlar

Ett annat sätt att skapa ett mer gynnsamt odlingsklimat är att använda sig av odlingstunnlar. Månsson et al. (2018), som i en litteratur- och intervjustudie undersökt för- och nackdelar med tunnelodling, anger att de grönsakskulturer som odlas med denna teknik framförallt är värmekrävande grödor som tomat, paprika, gurka och squash. Jämfört med vanlig frilandsodling medför tunnelodling dock en högre produktionskostnad och därför styrs lämpligheten framförallt av om den aktuella kulturen är ekonomiskt lönsam (ibid.).

Månsson et al. (2018) anger att det finns två typer av odlingstunnlar, låga tunnlar med ungefärliga mått på 50 cm höjd och 80 cm bredd, samt höga tunnlar som täcker flera rader och möjliggör användning av traktor inne i tunneln. Gemensamt för de två typerna är att de skyddar mot ogynnsamma väderförhållanden så som kraftigt regn och hagel, vind och låga

temperaturer. Under dagtid är temperaturen avsevärt högre jämfört med utetemperaturen, medan nattetemperaturen inte uppvisar någon större skillnad. De stora tunnlarna behåller dock temperaturen längre under natten än de små tunnlarna.

Möjligheten att reglera klimatet är dock mycket begränsad jämfört med växthusodling. Tunnlar har ingen fast uppvärmning eller automatisk ventilation, men i de större tunnlarna används ibland portabel uppvärmning för att skydda mot frost och ventilationen sköts genom att rulla upp sidorna på tunnlarna (Månsson et al. 2018). Vid tunnelodling är det vanligt att använda sig av droppbevattning och ibland även marktäckning för att ytterligare höja temperaturen.

3.4.3 Växthusodling

Vid odling i växthus kan odlingsklimatet kontrolleras i mycket högre utsträckning än vid frilandsodling, och därför kan denna typ av odling vara lämplig till grödor vars odlingskrav inte uppfylls av förhållandena på friland. De allra flesta växterna går att odla i växthus, men eftersom produktionskostnaderna i växthus är betydligt högre än vid frilandsodling så handlar en grödas lämplighet för växthusodling främst om ekonomisk lönsamhet (Swiader och Ware 2002).

Vid växthusodling används vanligen ett inert eller biologisk aktivt odlingssubstrat, men det finns också system där odlingen sker utan substrat direkt i näringslösningen. De vanligaste substraten är stenull, torv, kokosfibrer och perlit (Castilla 2013). På grund av problem med jordburna sjukdomar har odling direkt i markbädd med befintlig jord blivit mindre vanligt (Castilla 2013). Inom ekologisk odling i Sverige är det dock inte tillåtet att använda inerta substrat och i sådana system används framförallt odling i jord eller andra biologiskt aktiva substrat godkända för ekologisk produktion (Ögren och Ascard 2019).

4. Diskussion

Okraväxtens lägsta temperaturkrav för att undvika köldskador och försenad utveckling ligger på 10 °C, och de allra varmaste delarna av Sverige har under odlingssäsongen en lägsta dygnsmedeltemperatur på runt 8–12 °C i juni samt 12–14 i juli och augusti. För normal utveckling kräver okra minst 20 °C, medan medeldygnstemperaturen i de varmaste delarna av Sverige är runt 14–16 °C. Dessa värden är dessutom bara medelvärden, och temperaturen kan alltså gå ner betydligt lägre än så. Odling på friland utan någon form av temperaturhöjande åtgärd blir således en omöjlighet.

Att enbart använda sig av plasttäckning skulle troligen inte vara en tillräcklig temperaturhöjande åtgärd då skillnaderna mellan okras temperaturkrav och temperaturerna i Sverige är så stora. Av de odlingsåtgärder som går igenom för att höja odlingssäkerheten skulle hög odlingstunnel i kombination med svart plast däremot kunna vara ett lämpligt alternativ. De stora tunnlarna är att föredra framför de små av flera anledningar. För det första håller de stora tunnlarna en jämnare temperatur och håller därmed också nattemperaturen uppe. De stora tunnlarna möjliggör också installation av värmebläkt för att skydda mot de lägsta temperaturerna. Okraväxtens krav på en kontinuerlig skörd innebär också att små tunnlar skulle behöva tas bort ofta under skördeperioden vilket tar många arbetstimmar i anspråk och detta skulle bli ekonomiskt ohållbart. De flesta sorterna skulle dessutom bli för höga för att odla i de låga tunnlarna vilket innebär att tunnlarna skulle behöva tas bort under odlingssäsongen och den temperaturhöjande effekten skulle då utebli. Sorter som inte blir så höga skulle visserligen kunna odlas i låga tunnlar, men de högre sorterna är att föredra för kommersiell odling eftersom de ger en bekvämare arbetsställning vid skörd.

Däremot skulle de låga tunnlarna kunna användas inne i de höga tunnlarna tills plantorna nått skördestadiet för att ytterligare höja temperaturen. Av de olika plasttäckningarna är svart plast att föredra eftersom den framförallt ger en högre nattemperatur och håller undan ogräset. Detta system skulle då med fördel kunna kombineras med ett droppbevattningssystem där också gödningen kan ske. Hur hög temperaturhöjningen blir med ovan nämnda åtgärder är dock svår att avgöra utifrån denna litteraturstudie eftersom det beror mycket på det lokala klimatet och vilket material som används, detta behöver alltså testas genom praktiska försök i svenskt klimat.

Även om ovan nämnda odlingsåtgärder skulle kunna fungera innebär växtens krav på groningstemperatur och den korta odlingssäsongen i Sverige att plantuppdragning i växthus

troligen är en förutsättning för att lyckas med okraodling kommersiellt. Utvecklingstiden till första skörd är ungefär 46–50 dagar, men okras utdragna skördeperiod och det svalare klimatet innebär att växtens krav på odlingssäsongens längd för att få en tillräckligt hög skörd och uppnå lönsamhet blir betydligt längre. Eftersom okraväxten har ett rotsystem med pålrot är det troligt att den inte svarar väl på omplantering eftersom växter med den typen av rotsystem brukar vara svåra att omplantera. För att störa rötterna så lite som möjligt skulle det vara lämpligt att förodla i djupa pluggbrätten eller torvkrukor som kan planteras ner direkt i jorden.

Säkraste alternativet för att tillgodose växtens temperaturkrav skulle vara att odla i växthus under hela perioden. Men växthusodling innebär avsevärt högre driftskostnader och detta skulle ställa mycket högre krav på att optimera skörden för att bli lönsamt kommersiellt. Okra är framförallt anpassad till frilandsodling och hur grödan skulle reagera i en växthusmiljö är ännu närmast outforskat. Det behövs alltså fler praktiska studier där okras respons på växthusklimatet undersöks för att säkerställa att växtens utveckling kan styras och skörden blir optimal. Den informationen som framkommit i denna litteraturstudie angående växtens biologi och klimatkrav tyder dock på att växthusodling skulle kunna vara lämpligt.

Oavsett om växten ska odlas i tunnel eller växthus är betydelsen av korspollinering som Angbanyere och Baidoo (2014) och Perera och Karunaratne (2019) rapporterar om också något som behöver tas i beaktande. För att optimera skörden behöver humlebon sättas in, eller så behöver luftning ske under förmiddagen för att pollinatörerna skall kunna komma åt plantorna.

Många av rekommendationerna som ges kring okraodling är baserade på lokala jord- och klimatförhållanden och kan alltså inte översättas direkt till de förhållandena som råder i Sverige. Detta gäller till exempel rekommendationer kring gödsling, vilka varierade kraftigt i de olika källorna. Okraväxtens behov av övriga näringsämnen utöver kväve är också något som behöver undersökas närmare. Informationen kan ändå vara användbar då den ger något att utgå från, men mer specifika rekommendationer behöver arbetas fram utifrån lokala försök. Sorternas utvecklingstid stämmer förmodligen inte heller i vårt klimat eftersom sorterna har testats under andra odlingsförhållanden. Utvecklingstiden kan variera stort beroende på klimatförhållandena, och den låga temperaturen i Sverige innebär troligen att den verkliga utvecklingstiden blir betydligt längre. Men den i nuläget tillgängliga informationen om utvecklingstid ger ändå en inbördes fingervisning om vilka sorter som

skulle kunna vara tidiga och dessa kan därför vara lämpliga att utvärdera under lokala klimatförhållanden. Sorter med kort utvecklingstid är framförallt lämpliga vid tunnelodling på grund av den korta odlingssäsongen, men i växthus där odlingssäsongen är längre kan även sorter med lite längre utvecklingstid vara lämpliga. Ett annat viktigt steg för att okraodling i Sverige ska kunna bli en realitet är att resultaten från studier kring okraodling i Sverige också görs tillgängliga och kommuniceras ut till odlarna.

4.1 Slutsatser

Okra är en värmekrävande gröda som behöver minst 20 °C för normal utveckling, den optimala temperaturen är 25–35 °C. Minimitemperaturen för att undvika köldskador och försenad utveckling är 10 °C. Utvecklingstiden till första skörd är relativt kort, men den utdragna skördeperioden och det svalare klimatet innebär att växtens krav på odlingssäsongens längd blir betydligt längre för att få en tillräckligt hög skörd och uppnå lönsamhet.

Okraväxtens höga temperaturkrav gör att odling på friland för kommersiell produktion inte är möjligt i Sverige, men produktion i odlingstunnel eller växthus skulle kunna ge ett lämpligt odlingsklimat. Många av de studier som har gjorts på okraodling är dock ej applicerbara i svenskt klimat och växthusodling av okra är ännu ett närmast utforskat område. För att lyckas med kommersiell odling av okra i Sverige behövs därför praktiska studier där de lokala förhållandena i tunnelodling och respons i växthusmiljö undersöks.

Vilket system som är lämpligt för kommersiell produktion beror också mycket på lönsamhet. Växthusodling ger ett säkrare odlingsklimat men är avsevärt dyrare än tunnelodling och därför ställer det betydligt högre krav på skörden. Försök där lönsamheten mellan de olika odlingsformerna jämförs behövs alltså också, och slutligen behöver informationen om okraodling även nå ut till de svenska odlarna.

5.Referenslista

Angbanyere, M.A och Baidoo, P.K (2014). The Effect of Pollinators and Pollination on Fruit Set and Fruit Yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) in the Forest Region of Ghana. *American Journal of Experimental Agriculture*. Vol. 4 (9), ss 985-995. DOI:

[10.9734/AJEA/2014/7472](https://doi.org/10.9734/AJEA/2014/7472)

Arulrajah, T och Ormrod, D.P (1972). Responses of Okra (*Hibiscus esculentus* L.) to Photoperiod and Temperature. *Annals of Botany*. Vol. 37 (150), ss 331–340. Tillgänglig:

<https://www.jstor.org/stable/42752131> [2020-04-02]

Brandenberger, L. et al. (2019). *Okra production*. Oklahoma State University Extension.

Tillgänglig: <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/okra-production.html> [2020-04-06]

Castilla, N. (2012). *Greenhouse Technology and Management*. Wallingford: CABI

FAOSTAT (2017). Tillgänglig: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [2020-01-27]

Fatima, S. et al. (2019) Interactive Effects of Genotype and Nitrogen on the Phenology and Yield Determination of Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.)]. *International Journal of Plant Production*. Vol. 13, ss 73-90. DOI: [10.1007/s42106-019-00035-x](https://doi.org/10.1007/s42106-019-00035-x)

Hansson, D och Schroeder, H (2003). *Marktäckning i ekologisk grönsaksodling*.

Jordbruksverket. Tillgänglig:

http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p7_21.pdf

Jambhale, N.D och Nerkar, Y.S (1998) Okra. I: Salunkhe, D.K och Kadam, S.S (red.), *Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Composition, Storage and Processing*. New York: Marcel Dekker, ss. 589–607.

Johansson, K (2016). *Marknadsöversikt 2016*. Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/download/18.c005327157b9796407abc7d/1476427356306/ra16_22.pdf [2020-01-30]

Koundinya, A.V.V. et al. (2013). Genetic Variability and Divergence in Okra (*Abelmoschus esculentus*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. Vol. 83 (6), ss 97-100. Tillgänglig:

https://www.researchgate.net/publication/290550616_Genetic_variability_and_divergence_in_okra_Abelmoschus_esculentus [2020-05-19]

- Majanbu, I. et al. (1985). Response of Two Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Varieties to Fertilizers: Yield and Yield Components as Influenced by Nitrogen and Phosphorus Application. *Fertilizer Research*. Vol. 6, ss 257-267. DOI: [10.1007/BF01048799](https://doi.org/10.1007/BF01048799)
- Marsh, L. (1992). Emergence and Seedling Growth of Okra Genotypes at Low Temperatures. *American Society for Horticultural Science*. Vol. 27 (12), ss 1310-1312. DOI: [10.21273/HORTSCI.27.12.1310](https://doi.org/10.21273/HORTSCI.27.12.1310)
- Markinfo (2019). *Nederbörd under vegetationsperioden*. Tillgänglig: <https://www.slu.se/miljoanalys/statistik-och-miljodata/miljodata/webbtjanster-miljoanalys/markinfo/markinfo/standort/klimat/> [2020-03-06]
- Mbagwu, J.S.C och Adesipe, F.A. (1987). Response of Three Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Cultivars to Irrigation at Different Growth Stages. *Scientia Horticulturae*. Vol. 31, ss 35-43. DOI: [10.1016/0304-4238\(87\)90104-X](https://doi.org/10.1016/0304-4238(87)90104-X)
- Mubashir, M. et al. (2010). Growth, Yield and Nitrate Accumulation of Irrigated Carrot and Okra in Response to Nitrogen Fertilization. *Pakistan Journal of Botany*. Vol. 42 (4), ss 2513-2521. Tillgänglig: https://www.researchgate.net/publication/235979112_Growth_yield_and_nitrate_accumulation_of_irrigated_carrot_and_okra_in_response_to_nitrogen_fertilization [2020-05-04]
- Månsson, S. et al. (2018). *Tunnelodlade grönsaker för ökad produktion*. Tillgänglig: <http://www.jordbruksverket.se/download/18.1545b024168b5c4e92a20dc7/1549276494148/Tunnel%20LTV-fakta%202018-22-7%20Gr%C3%B6nsaksodling%20i%20tunnel.pdf> [2020-03-27]
- Nwangburuka, C.C. et al. (2012). Genetic Variability and Heritability in Cultivated Okra [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. *Spanish Journal of Agricultural Research*. Vol. 10(1), ss 123-129. DOI: 10.5424/sjar/2012101-021-11
- Omran, R.G., och Powell, R.D. (1971). Chilling Injury in Okra (*Hibiscus esculentus* L.) in Relation to Plant Development and Nitrogen Metabolism. *Plant and soil*. Vol. 35, ss 357-369. DOI: [10.1007/BF01372667](https://doi.org/10.1007/BF01372667)

Patil, A. och Tiwari, K.N. (2018). Okra Crop Response Under Subsurface Drip and Conventional Furrow Irrigation with Varying N Fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. Vol. 49 (19), ss 2429-2445. DOI: [10.1080/00103624.2018.1510953](https://doi.org/10.1080/00103624.2018.1510953)

Paulsson, R. et al. (2015). *Nationell jordartskartering – Matjordens egenskaper i åkermarken*. Tillgänglig: http://www2.jordbruksverket.se/download/18.4288f19214fb7ec78849af18/1441973777932/ra15_19.pdf [2020-03-06]

Perera, R.A.S.N och Karunaratne, W.A.I.P (2019). Floral Visits of the Wild Bee, *Lithurgus atratus*, Impact Yield and Seed Germinability of Okra, *Abelmoschus esculentus*, in Sri Lanka. *Journal of Pollination Ecology*. Vol. 25 (1), ss. 1-6. Tillgänglig: <http://www.pollinationecology.org/index.php?journal=jpe&page=article&op=view&path%5B%5D=503> [2020-02-19]

Rithichai, P. et al. (2004). Effects of Photoperiod and Flower Bud Initiation of Some Okra (*Abelmoschus esculentus*) Cultivars in Spring and Autumn. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. Vol. 73 (4), ss 312-318.

Rubatzky, V och Yamaguchi, M (1997). *World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values*. 2. Uppl. New York: Chapman & Hall

Saifullah, M., och Rabbani, M.G. (2009). Evaluation and Characterization of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Genotypes. *SAARC Journal of Agriculture*. Vol. 7 (1), ss 92-99. Tillgänglig: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103304604> [2020-05-19]

Simonne, E. et al. (2002). Evaluation of New okra Cultivars for Bare Ground and Plasticulture Production. *HortTechnology*. Vol. 12 (3), ss 470–476. DOI: 10.21273/HORTTECH.12.3.470

SMHI (2017a). *Vegetationsperiodens längd*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/vegetationsperiodens-langd-1.4076> [2020-02-28]

SMHI (2017b). *Genomsnittliga datum för den sista vårfrosten*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/genomsnittliga-datum-for-den-sista-varfrosten-1.4072> [2020-03-06]

SMHI (2017c). *Genomsnittliga datum för den första höstfrosten*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/genomsnittliga-datum-for-den-forsta-hostfrosten-1.4074> [2020-03-06]

SMHI (2017d). *Normal medeltemperatur för juli*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normal-medeltemperatur-for-juli-1.3991>
[2020-03-06]

SMHI (2017e). *Normal medeltemperatur för augusti*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normal-medeltemperatur-for-augusti-1.3993> [2020-05-15]

SMHI (2017f). *Normal medeltemperatur för juni*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normal-medeltemperatur-for-juni-1.3989>
[2020-05-15]

SMHI (2017g). *Normaldygnets minimitemperaturs medelvärde i juni*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normaldygnets-minimitemperaturs-medelvarde-i-juni-1.4048> [2020-05-15]

SMHI (2017h). *Normaldygnets minimitemperaturs medelvärde i juli*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normaldygnets-minimitemperaturs-medelvarde-i-juli-1.4050> [2020-05-15]

SMHI (2017i). *Normaldygnets minimitemperaturs medelvärde i augusti*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/temperatur/normaldygnets-minimitemperaturs-medelvarde-i-augusti-1.4052> [2020-05-15]

SMHI (2017j). *Normal uppmätt årsnederbörd, medelvärde 1961-1990*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/nederbord/normal-uppmatt-arsnederbord-medelvarde-1961-1990-1.4160> [2020-03-06]

SMHI (2019a). *Dagslängdens förändring under året*. Tillgänglig:
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/dagslangdens-forandring-under-aret-1.7185> [2020-02-28]

SMHI (2019b). *Sveriges klimat har blivit varmare och blötare*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat/sveriges-klimat-har-blivit-varmare-och-blotare-1.21614> [2020-05-13]

Swiader, J.M. och Ware, G.W. (2002). *Producing Vegetable Crops*. 5. uppl. Danville: Interstate Publishers

Takahata, K., Mine, Y. och Miura, H. (2011). Optimum Emergence Temperature for Okra Seeds. *Tropical Agriculture and Development*. Vol. 55 (2) ss 93-96. DOI: [10.11248/jsta.55.93](https://doi.org/10.11248/jsta.55.93)

Tenga, A.Z och Ormrod, D.P (1985). Responses of Okra (*Hibiscus esculentus* L.) Cultivars to Photoperiod and Temperature. *Scientia Horticulturae*. Vol. 27, ss 177-187. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0304423885900214> [2020-04-15]

Ögren, E. och Ascard, J. (2019). *Ekologisk växthusodling i Sverige*. [Broschyr]. Jönköping: Jordbruksverket. P9:2. Tillgänglig <https://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/p92.html> [2020-05-19]