

EFFEKTEN AV PLANTARRANGEMANG PÅ SKÖRD AV GUL LÖK (*ALLIUM CEPA*)



Johan Fält Gustavsson

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen med huvudområdet kulturvård med inriktning mot trädgård.

2019, 180 hp

Grundnivå

EFFEKTEN AV PLANTARRANGEMANG PÅ SKÖRD AV GUL LÖK (*ALLIUM CEPA*)

Johan Fält Gustavsson

Handledare: Inger Olausson
Kandidatuppsats, 15 hp
Trädgårdens och Landskapsvårdens hantverk, inriktning Trädgård

GÖTEBORGS UNIVERSITET
Institutionen för kulturvård

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
P.O. Box 130
SE-405 30 Göteborg, Sweden

www.conservation.gu.se
Tel +46 31 786 47 00
conservation@conservation.gu.se

Bachelor of Science in Conservation, with major in Garden and Landscape Crafts, 180 hec
Graduating thesis, 2019

By: Johan Fält Gustavsson

Mentor: Inger Olausson

Titel in original language: Effekten av plantarrangemang på skörd av gul lök (*Allium cepa*)

Language of text: Swedish

Number of pages: 24

Keywords: Onion, *Allium cepa*, plant arrangement, yield.

Titel

The effects of plant arrangement on the yield of bulb onions (*Allium cepa*)

ABSTRACT

The farmer Jean-Martin Fortier's biointensive growing system is according to himself a growing system that is going to give equivalent to, or even more yield than the Swedish standard recommendation. When it comes to onions, Fortier claims that only by changing the plant arrangement, while keeping the plant densities the same for both systems the biointensive growing system is going to generate a higher yield with more onions meeting the commercial standard for ware onions.

The basis for this bachelor thesis was a growing experiment made with onions (*Allium cepa*) performed in 2018, where onions was planted in two different growing system. One system where the onion plants was arranged in groups of three was compared with another system with plants arranged in a single row. The focus of this experiments has been to compare the weight and circumference of the onions within the different growing systems, and additionally do a time study of the time spent sowing and planting.

Förord

Jag vill tacka Eva Gustavsson för det stora stöd jag fått under både förberedandet och genomförandet av odlingsexperimentet samt det stöd och den inspiration som jag behövt för att skriva denna uppsats.

Ett stort tack Maria Hörnlund som inte bara varit till stor hjälp med att få fram de rapporter som jag har använt mig av i denna uppsats och inte skulle ha haft tillgång till på annat sätt, utan också varit en ovärderlig inspirationskälla till intressant läsning under hela utbildningen.

Innehållsförteckning

1. Inledning	10
1.1 Bakgrund.....	10
1.2 Syfte och målsättning.....	10
1.3 Problemformulering och frågeställning	11
1.4 Avgränsningar.....	11
1.5 Befintlig kunskap.....	11
2. Metod och material	13
2.1 Försöksgröda.....	13
2.2 Frösådd	13
2.3 Odlingsyta	14
2.4 Jordbearbetning och gödsling i växtbäddarna.....	14
2.5 Tillvägagångssätt vid utplantering.....	14
3. Observationer och händelser under odlingskulturens gång	15
3.1 Frösådd och förkultivering	15
3.2 Utplantering och skörd	15
4. Resultat	17
4.1 Tidsstudie sådd.....	17
4.2 Tidsstudie utplantering.....	17
4.3 Skörd i kg/grupp.....	17
4.4 Skörd rad för rad.	18
4.4.1 Vikt.....	19
4.4.2 Diameter	20
4.4.3 Kolonilott	21
4.4.4 Avvikelser	21
5. Diskussion och analys	22
5.1 Slutsats	24
6. Sammanfattning	24
Källförteckning:	25

1. Inledning

I denna undersökning har två olika odlingsmetoder med skilda plantavstånd jämförts för odling av gul lök (*Allium cepa*) från frö, med syfte att se vilken av de två metoder som ger mest avkastning samt vilken tidsåtgång som krävs för de båda metoderna. Den ena odlingsmetoden som undersöks förespråkas av kanadensiska grönsaksodlaren Jean-Martin Fortier (1978-) och är vad han kallar en biointensiv odlingsmetod. Den jämförs med trädgårdsjournalisten Lena Israelssons rekommendationer för småskalig odling.

1.1 Bakgrund

Att studera tillväxt och utveckling hos en växt är ett mycket intressant fenomen. Ju mer vi lär oss om en växt desto intressantare finner vi den vara, så är även fallet med lök. I fallet med lök kan vi snabbt konstatera att utvecklingen inte bara skiljer sig mellan olika arter, till exempel vitlök och purjolök utom också inom samma art. Det beror helt på under vilka omständigheter plantan är odlad, växlande dagslängd och temperaturskiftningar under säsongen ger sig ofta uttryck i lökens tillväxt och utveckling (Jones & Mann 1963).

En av de vanligaste grödan som odlas på friland i Sverige är gul lök (*A. cepa*). Det är därför av stor vikt att få så stor skörd som möjligt, samtidigt som lökarna bör hålla sig i storleksspannet 60–90 mm i diameter för att vara säljbara och därmed också öka lönsamheten. Forskning som Jordbruksverket och Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) bedrivit, visar på att det finns vissa matematiska samband mellan storlek och planttäthet. Genom att öka planttätheten upp till 445 plantor per kvadratmeter så ökar den totala mängden skörd, men lökstorleken minskar och den största delen av skörden hamnar i storleksspannet 0–40 mm som endast kan säljas som stek eller syltlök. För att optimera mängden lökar i storleksspannet 60–90 mm i diameter bör man begränsa planttätheten till 35 plantor per kvadratmeter enligt forskaren Fredrik Fogelberg (2009–2010). Jordbruksverket rekommenderar 30–45 plantor per kvadratmeter (Fogelfors, 2015).

Under utbildningen *Trädgårdens och landskapsvårdens hantverk* vid Göteborgs universitet har vi i kursen *Trädgårdsodling och trädgårdsdesign* bland annat använt oss av trädgårdsjournalisten Lena Israelssons bok *Köksträdgården* som kurslitteratur. Där förespråkar även hon samma rad- och plantavstånd som Jordbruksverket (Israelsson, 2000). Lika så har vi använt boken *The market gardener* är skriven av Jean-Martin Fortier (1978-) som driver den biointensiva mikro farmen *Les Jardins de la Grelinette* som är belägen i Quebec, Kanada. *The market gardener* är en handbok om hur man som yrkesodlare lyckas med en småskalig, ekologisk odling. I sin bok tar Fortier upp det mesta från vad man bör tänka på när man väljer plats för sin odling till hur de färdiga grödorna bör tas om hand och lagras. Fortier menar att genom att arrangera lökplantorna i grupper om tre till fyra lökar i vardera gruppen, men med samma planttäthet per kvadratmeter som Jordbruksverket rekommenderar så går det åt mindre tid vid sådd, utplantering och skörd. Både mängden skördad lök per kvadratmeter och antal lökar i det försäljningsbara storleksspannet ska även det bli större (Fortier, 2014). Om Fortier påstående stämmer skulle denna odlingsmetod ha en stor ekonomisk inverkan på småskalig yrkesodling.

1.2 Syfte och målsättning

Syftet med undersökningen är att dokumentera skillnaden i skörd av gul lök i kilo och andel försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 mm i diameter mellan de två

odlingsmetoderna, samt att dokumentera och jämföra tidsåtgång vid momenten sådd och utplantering för de två olika odlingsmetoderna.

1.3 Problemformulering och frågeställning

Det är av stor betydelse för yrkesodlare att kunna optimera lönsamheten på de grödor de odlar. Det finns en naturlig strävan efter att generera så stor skörd av försäljningsbara grödor som möjligt med minimala arbetsinsatser. Det finns mycket information i form av forskningsrapporter och litteratur på planttäthetens optimum, men väldigt lite dokumentation på om plantarrangemang inom det givna optimum påverkar lökens utveckling.

Frågeställningen för detta arbete är:

1. Går det att utläsa några skillnader i totalvikten av skörden för de olika odlingsmetoderna?
2. Blir andelen försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 mm större för någon av de två odlingsmetoderna?
3. Går det att utröna någon skillnad i tidsåtgång vid sådd och utplantering för de båda odlingsmetoderna?

1.4 Avgränsningar

Odlingsexperimentet avgränsar sig till en jämförelse i tidsåtgång, avkastning i kilo samt andel försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 mm i diameter, mellan Fortier (2017) biointensiva odlingssystem för lökar (*A. cepa* var. *Ailsa Craig*) och rådande rekommendationer för plantavstånd (Israelsson, 2000). Experimentet avgränsas till fyra försöksgrupper med 30 stycken lökar per grupp som odlas i två fasta odlingsbäddar med mått 0,8 x 5 m belägna i ett kallväxthus vid institutionen för kulturvård i Mariestad.

1.5 Befintlig kunskap

Mina egna odlingskunskaper består av flera års biodynamisk och ekologisk grönsaksodling på friland och i växthus. Under min förundersökning hittade jag en stor mängd litteratur och forskningsrapporter på ämnet, dock riktar sig alla rapporter som jag har funnit till storskalig konventionell odling och inte till småskalig ekologisk odling som har varit utgångspunkten i denna undersökning. Jag har ändå valt att använda mig av dessa rapporter på grund av att de ger en bra bild av hur rad och plantavstånd påverkar utvecklingen hos *Allium cepa*.

I boken *Onions and their allies*, skriven av (Ph.D.) Henry A. Jones (1963) och professor i grönsaks grödor (Ph.D.) Louis K. Mann (1963) kan man läsa det mesta som finns att veta om lök och dess utveckling. I denna uppsats, har fokus varit morfologi och utveckling vilket denna bok ger en mycket detaljerad bild av i kapitel fem ”morphology and development”.

Jordbruksverkets rekommendationer för odling av kepalök i boken *Vår mat* (Fogelfors 2015) riktar sig först och främst till storskalig konventionell odling, men den optimala planttätheten för störst mängd försäljningsbar skörd är densamma vid konventionell som ekologisk odling. I *Vår mat* kan man läsa att löken storlek är relaterad till planttätheten som anpassas till det odlingssystem som man använder sig av. 750 000 frön per hektar kan vara ett riktvärde. Odlas löken på planmark är radavståndet ofta 50 cm och plantavståndet 30–45 plantor / m². Om löken odlas i upphöjda bäddar är ett mindre radavstånd på 20–30 cm vanligare, men då med ett större avstånd mellan bäddarna. Faktorer som påverkar avkastningen är såtid, sort och planttäthet i kombination med allmänna odlingsbetingelser. Dessa rekommendationer grundar sig på många år av forskning vid SLU.

”Gul lök är en av de vanligaste grödor som odlas på friland i Sverige, och har odlats här sedan urminnes tider. Men lökodlarna har fortfarande en del att lära. Forskare vid JTI har kommit fram till att lagringsdugligheten, avkastningen och där med lönsamheten vid odling av lök kan förbättras avsevärt med enkla metoder” (Fogelberg 2009/2010). *Gul lök – tjäna på att odla rätt* är ett faktablad med råd från JTI – Institutionen för jordbruks- och miljöteknik. Häftet är skrivet av Fredrik Fogelberg (2009 / 2010) och bygger på opublicerade data som han fått fram genom odlingsexperiment. I häftet tar man upp tre råd som forskarna vid JTI rekommenderar för att förbättra lagringsdugligheten och öka avkastningen. Av dess är två av råden relevanta i detta odlingsförsök.

1. Lossa löken vid 100 procent blastläggning.
2. Odlå högst 90 lökplantor per km².

Man kan även påverka avkastningen genom att laborera med nya löksorter och nya odlingstekniker. Normalt varierar avkastningen kraftigt mellan de olika odlingsregionerna i Sverige. Öland producerar ca 40 – 45 ton per hektar medan Skåne och Gotland generellt ligger något högre. Resultat av lökforskning som pågår vid JTI och Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), visar på en potential att öka avkastningen till 60 – 80 ton per hektar. Några av de faktorer som har en positiv inverkan på avkastningen är b.l.a. nya sorter och odlingsystem med radmyllning, gödning och bevattning.

Resultaten som presenteras i rapporten *The effects of plant spacing on the yield of bulb onions (Allium Cepa L.) grown from seed*, (J. K. A. Bleasdale 1966) bygger på sex oberoende fältexperiment som utfördes under en fem års period. Variationer av lök (*Allium cepa L.*) som används i experimenten var: Big Ben, 1958 Bedfordshire Champion, 1961, Landcastrian, 1963, Rijnsburger, 1963 och Sutton’s Ar, 1963. Den totala skörden av mogna lökar ökade i takt med att antalet plantor per kvadratfot upp till ett optimum nåtts och därefter börjar skörden att minska. Vid plantavståndets optimum för skörd blev lökarna för små för att vara säljbara på den vanliga marknaden. Resultatet av fyra experiment visar att skörden vid direktsådd av lök vid ett givet plantavstånd tenderar att öka i takt med att radavståndet minskar. Omfattningen av denna effekt kan inte utvärderas till fullo utifrån serien av resultat som presenteras i rapporten. Men en jämförelse av skörd vid en planttäthet som är lämplig för kommersiell odling av lagringsbar lök (7 plantor per kvadratfot) indikerar att i de två tidiga experimenten, att 12 tum radavstånd gav ca 30 % mer skörd än ett radavstånd på 18 tum. Medelvikten på löken som odlades vid planttäthetens optimum för totalt skörd, visade på att lökarna blev för små för att säljas som lagringsbar lök ute på marknaden, men en stor andel av skörden var bra storlek för att säljas som syltlök. Det bör således vara rimligt att lagringsbar lök oftare kommer odlas med en planttäthet lägre än angivet optimum.

I rapporten *Planting Arrangement and Density of Transplants Influence Sweet Spanish Onion Yields and Bulb Size*, (Peter j. Soffella 1996) som publicerades den 8 mars 1996 i University of Florida Agricultural experiment station journal serie R-0487 presenteras resultat som bygger på ett odlingsexperiment som utfördes vid Indian Rivere Research and Education Center, Ft Pierce, Florida. Lökarna odlades på upphöjda bäddar som var 15 cm höga och 110 cm breda och med 210 cm mellan bäddarna. På de upphöjda bäddarna arrangerades plantorna i olika testgrupper med arrangemangen 2st rader med 46 cm mellan raderna, 3st rader med 23 cm mellan raderna eller i 4st rader med 23 cm mellan raderna. Plantorna planterades med 7,6, 15,2 och 22,9 cm i plantavstånd. Löksorten som användes i odlingsförsöket var (*A. cepa L. var Granex 33*) som planterades i två, tre, respektive fyra rader per bädd och med 7,6, 15,2 respektive 22,9 cm i plantavstånd. Plantpopulationerna varierade från 41 000 till 246 000 plantor per hektar. När antalet rader per bädd ökade eller plantavståndet minskade steg den totala skörden linjärt samtidigt som medelvikten på löken minskade.

The market gardener skriven av Jean-Martin Fortier (2014).

När det kommer till att odla lök så ser Fortier odlingsteknik ut på detta sätt;

Sorter att föredra: Sierra Blanka (söt, stor och säljs färsk). Ailsa Craig (gul jätte lök).

Radavstånd 10 tum (ca 25 cm) Plantavstånd 3–4 plantor var 10:e tum (ca 25 cm). Fröna sås i bredsådd och klipps 1 till 2 gånger för att stimulera tillväxten. Lökplantorna planterades ut i de kväverika bäddarna i maj, (kväverik höns gödsel används). Förut planterades plantorna ut med 2–3 tum (5–8 cm) i plantavstånd som de flesta odlare gör enligt Fortier. Nuförtiden använder han ett större plantavstånd men planterar ut plantorna i grupper om 3–4 plantor per grupp. Fortier (2014) menar att denna odlingsteknik kräver mindre odlingsyta, genererar större skörd och att det går åt mindre tid vid utplantering. Att odlingsytan skulle bli mindre genom att gruppera löken efter Fortiers odlingssystem har jag svårt att se. Om löken planteras med ett radavstånd på 25 cm och lökarna planteras i grupper om tre med 25 cm avstånd mellan vardera gruppen, så borde resultatet bli det går åt lite mindre plats om lökarna var planterade med 8 cm i plantavstånd (3 x 8 cm = 24 cm). Det får alltså plats tre lökar var 24 cm istället för tre lökar var 25 cm. För att odlingssystemet ska uppnå ett optimalt resultat och lökarna ska kunna utvecklas till en robust storlek är det en förutsättning att jorden är lös och luckras regelbundet.

2. Metod och material

Undersökningen består av ett odlingsexperiment som genomfördes i ett kallväxthus på Göteborgs universitet, trädgårdens skola i Mariestad under perioden 25/3 – 7/6 2018.

2.1 Försöksgröda

Efter som avsikten med detta odlingsexperiment var att försöka utröna om utvecklingen hos gul lök (*A. cepa*) påverkas av att planteras i olika arrangemang med olika plantavstånd efter J-M Fortiers odlingssystem, så användes sorten 'Ailsa Craig' som Fortier (2014) själv rekommenderar för sin odlingsteknik.

2.2 Frösådd

I odlingsexperimentet förkultiverades 192 lökplantor i grupper om 3st plantor i vardera cellen i ett pluggbrätte med 64 celler. För att försäkra mig om att det skulle gro tre plantor i vardera cellen så såddes fyra frön per cell, om alla fyra frön i en cell grodde så avlägsnades en groddplanta så fort som möjligt så det var tre plantor kvar. 192 lökplantor i 3st pluggbrätten a 64 celler, förkultiverades med en lökplanta i per cell. Likväl här så såddes ett extra frö per cell för att säkerställa uppkomsten av minst en planta per cell. Även här avlägsnades en groddplanta i de fall där bägge fröna i samma cell grott.

Ett brätte för bredsådd med innermättet 24 x 45 cm bredsåddes med ca 200 frön. Sätiden för de olika förkulturerna noterades för att vid senare tillfälle kunna jämföras. Fröna såddes i såjord (SW Horto AB, Grön linje) och täcktes med vermikulit för att hålla fukten under groningen. Pluggbrättarna placerades i en kuvös med brädd 90 cm, längd 250 cm och höjd 85 cm, framför ett stort fönster i sydöstlig riktning. För att säkerställa temperaturen under groningen användes en värmematta (Heatmats 'SAHARA'). Som extra ljuskälla vid plantupptragningen användes en 250W HPS, 230v, 50Hz lampa som hängdes upp 1,3 meter över kuvösen (se figur. 1). Plantor fick Biobact som näring undertiden



Figur. 1. Kuvös, ljuskälla, värmematta och brätten. Fotograf: Johan Fält

som de stod i pluggbrätten. Under förkultiveringen mikrogödslades lökplantorna, vilket betyder att plantorna får en mycket liten näringsgiva varje gång de vattnas i ställen för en större giva med längre mellanrum.

Under odlingsförsökets förkultur bestod näringsblandningen av 15 ml Biobact till tio liter vatten. Alla plantor har haft samma förutsättningar och tillsyn under förkultivering när det kommer till temperatur, ljus, jord, vatten och näring. I lökarnas förkultiveringsstadium och fram tills att plantorna planterats ut i sina respektive bädd noterades data över temperaturen i kuvösen och i jorden flera ggr om dagen, samt även när plantorna klipptes och när de fick näring.

2.3 Odlingsyta

Odlingsytan där odlingsexperimentet ägde rum bestod av två stycken fasta upphöjda bäddar med måtten 15 x 80 x 600 cm. Odlingsbäddarna är belägna i ett kallväxthus som har kortsidorna i nordvästlig respektive sydöstlig riktning var av den nordvästliga kortsidan utgörs av långsidan på en anslutande huskropp. Kallväxthuset har måtten 6 x 6,4 m och med ca 4,3 m höjd till taknock. Den nedre delen av väggarna består av 80 cm hög gjuten betong. Dubbeldörrar i sydvästlig riktning och automatiska vädringsluckor i taket (se figur. 2). Att odla lök i ett växthus är absolut inte att föredra, då lök är känslig för höga temperaturer vilket kan påskynda lökens mognad (Jones & Mann 1963), men det var den plats som fanns att tillgå då odlingsförsöket utfördes. Försöksgrupperna placerades därför med maximal spridning (se figur. 10) så att förhållandena mellan grupperna skulle bli så lika som möjligt.



Figur. 2. kallväxthus som lökplantorna planterades ut i. Fotograf Johan Fält

2.4 Jordbearbetning och gödsling i växtbäddarna

Jorden som fanns i växthusbäddarna där odlingsexperimentet utfördes utgjordes till största del av torv. För att öka mullhalten i bäddarna så tillfördes en skottkärra med brunnen stallgödsel och en skottkärra med barkmull. De fasta planteringsbäddarna grundgödslades fem dagar före utplantering med ekologisk höns gödsel, 2 dl per kvadratmeter.

2.5 Tillvägagångssätt vid utplantering

Vid utplantering planterades plantorna för hand i sina respektive grupper. I bädd ett planterades plantor som förkultiverats i brätte för breadsådd och i bädd två de plantor som

förkultiverats i pluggbrätten. Grupp 1a och grupp 2a bestod av plantor i grupper om tre, med ett radavstånd på 25 cm och ett plantavstånd på 25 cm enligt Fortier (2014). Grupp 1b och grupp 2b bestod av plantor som sattes ut en och en på ett plantavstånd på 8 cm och med ett radavstånd på 25 cm enligt vad som rekommenderas av Israelsson (2000). Båda bäddarna bestod av 2 stycken grupper vardera. Bädd 1, bestod av grupp 1a och grupp 1b. Bädd 2 bestod av grupp 2a och 2b. Tidsåtgången för utplanteringen av de fyra grupperna noterades för att senare jämföras och diskuteras.

3. Observationer och händelser under odlingskulturens gång

I kommande kapitel redovisas observationer som noterats under odlingskulturen från frö till skörd.

3.1 Frösådd och förkultivering

Lökfröna såddes den 25-03-2018 och efter nio dagar den 03-04-2018 hade ca 97 procent av fröna grott. När de unga lökplantorna har kommit upp är de känsliga för uttorkning och höga temperaturer (Andreasson 2013). När det var dags att sänkas temperaturen till ca 15° C visade det sig att temperaturen inte gick att reglera på ett effektivt sätt i den byggnad som plantorna befann sig i under förkulturstadiet. Värmemattan avlägsnades och så även kuvösen men utan större resultat. Ju längre tiden gick blev temperaturfaktorn ett större och större problem. Mellan 2018-04-06 och 2018-04-14 var temperaturen i jorden och i luften bara under 20° C vid två tillfällen och då var temperaturen 19° C respektive 18° C. Det var en mycket varm vår med många soldagar i Mariestad 2018, det varma vädret i kombination med att plantorna stod framför ett stort fönster i sydvästlig riktning bidrog till att temperaturen steg. I ett sista försök att ge plantorna ett svalare klimat flyttades hela kulturen 2018-04-14 till ett närliggande växthus, där universitetet förvarar sina groddplantor. Temperaturen fortsatte tyvärr att hålla i sig. Under de 25 dagar plantorna befann sig i växthuset var den lägsta temperaturen som noterades 18° C och den högsta temperaturen 31° C.

3.2 Utplantering och skörd

2018-05-08 planterades lökplantorna ut för hand i sina respektive grupper. Plantorna hade vid det här laget ett väl utvecklat rotsystem (se figur. 3) och de överjordiska delarna såg friska ut och visade tecken på hög turgur (se figur. 4). Det överskott av plantor som inte fick plats i odlingsexperimentet planterades ut på friland vid min privata kolonilott. Lökplantorna på kolonilotten planterades enligt Fortiers (2014) odlingsystem och fick samma tillsyn som



Figur. 3. Pluggplanta med väl utvecklat rotsystem Pluggplantor vid utplantering.

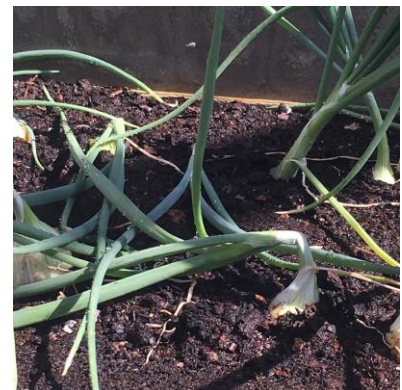


Figur. 4. Pluggplantor vid utplantering.

försöksgrupperna i experimentet. För att skapa så bra förutsättningar som möjligt för kulturerna så luckrades jorden två gånger i veckan med undantag vid två tillfällen, då det endast luckrades en gång i veckan. Ogräsrensning utfördes kontinuerligt vid behov. Utan att någon tidsstudie utfördes så noterades att det gick avsevärt snabbare att luckra i de försöksgrupperna med lökar planterade i grupp. Den 26 juni hade över 90 procent av lökblasten i samtliga grupper lagt sig ner utan att ha börjat att visa några tecken på att gulna i bladtopparna (se figur. 5). Plantorna försökte till och med att fortsätta växa uppåt men hade stora svårigheter att stå upprätta (se figur. 6). Vid samma tidpunkt visade lökplantorna i referensgruppen som kultiverats utomhus på kolonilotten inga tecken på blastläggning (se figur. 7). Kallväxthuset som odlingskulturen planterades ut i visade sig vara byggt på ett sådant sätt att det inte blir någon genomgående luftström, det i kombination med den varma sommaren gjorde att temperaturen vid flera tillfällen översteg 40° C. Lökplantorna skördades för hand 2018-07-07. På grund av brist på en kontrollerad förvaringsplats (det har under sommaren varit problem med stölder av grönsaker) för löken att ligga för att torka på, så vägdes löken färsk med blast och rötter. Lökarna vägdes på en digital hushållsvåg som väger i hela gram. Vågen kontrollerades med en 5g och en 30g vikt innan vägningen utfördes. Diametern mättes på varje lök med ett skjutmått och på grund av att lökarna vägdes och mättes individuellt så gjordes ingen tidsstudie under skördemomentet. All data sammanställdes för att kunna skapa lättöverskådliga låddiagram över skörderesultatet.



Figur. 5. Visar onormalt tidig blastläggning.
Foto Johan Fält. 2018-06-26



Figur. 6. Löken strävar att växa uppåt efter blastläggning. Foto Johan Fält 2018-06-26



Figur. 7. Lökar i referensgrupp.
Foto Johan Fält. 2018-06-26

4. Resultat

Det sammanställda resultatet av odlingsförsöket redovisas nedan med hjälp av tabeller för tidsstudie samt cirkeldiagram samt låddiagram för skörd.

4.1 Tidsstudie sådd

Tabell 1. Tider för frösådd.

Pluggbrätte, 4 frö per cell	6 min 15 sek
Pluggbrätte, 2 frö per cell	3 min 59 sek
Bredsådd, ca 200 frö	20 sek

Tabell 1. Pluggbrättet som såddes med fyra frön i vardera cellen tog 6 minuter och 15 sekunder att så. Det tog 11 minuter och 57 sekunder att så de tre pluggbrätterna som såddes med två frön i vardera cellen vilket ger en genomsnittstid på 3 minuter och 59 sekunder per pluggbrätte. Bredsådden som utgjordes av ca 200 frön och tog 20 sekunder att så. I alla noterade tider för sådd är tillförseln av vermikulit inräknad och brätterna var förpreparerade med odlingssubstrat (såjord).

4.2 Tidsstudie utplantering

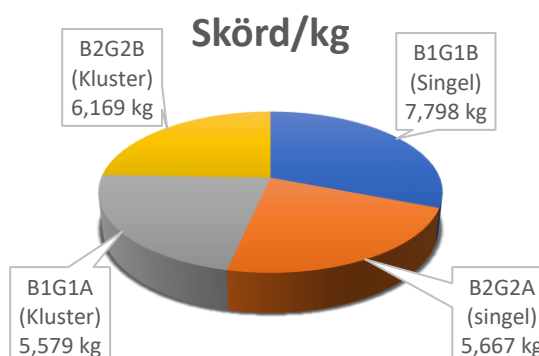
Tabell 2. Tider för utplantering.

Grupper	Tid för plantering
1, A (kluster)	12 min 27 sek
1, B (singel)	21 min 46 sek
2, A (singel)	23 min 30 sek
2, B (kluster)	11 min 3 sek

Tabell 2. Bädd 1 planterades med lökplantor som bredsådds och bädd 2 men plantor som förkultiverats i pluggbrätte. De grupper där löken sattes ut tre och tre tog det 12 minuter och 27 sekunder för Grupp 1A i bädd 1, och 11 minuter och 3 sekunder för grupp 2B i bädd 2. Planeringstiden för de grupper där plantorna planterades en och en var för grupp 1B, 21 minuter och 46 sekunder och för grupp 2A, 22 minuter och 20 sekunder. Den sammanlagda tiden för de två grupper där lökarna planterats tre och tre är 23 minuter och 30 sekunder. För de grupper som lökarna planterades en och en blev den sammanslagna tiden 44 minuter och 6 sekunder.

4.3 Skörd i kg/grupp

Den totala skörden av odlingsförsöket var 25,213 kg och representeras av hela cirkeln (se figur. 8). Tårtbitarna visar resultatet för de enskilda odlingsgrupperna. Bädd 2 grupp 2A, 5,579 kg (22%), grupp 2B, 6,169 kg (24%), bädd 1 grupp 1A, 5,579 kg (22%) och grupp 1B, 7,798 kg (31%). De lökar som planterades i singelrad producerade mer skörd i vikt än de lökar som planterats i grupp. Singelraderna stod för 53% av den totala skörden.

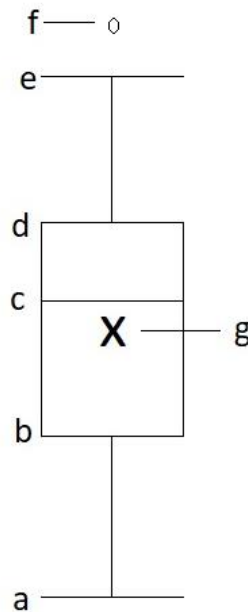


Figur. 8. Diagram över totala lökskörden i kilo, indelat i de fyra odlingsgrupperna individuella resultat.

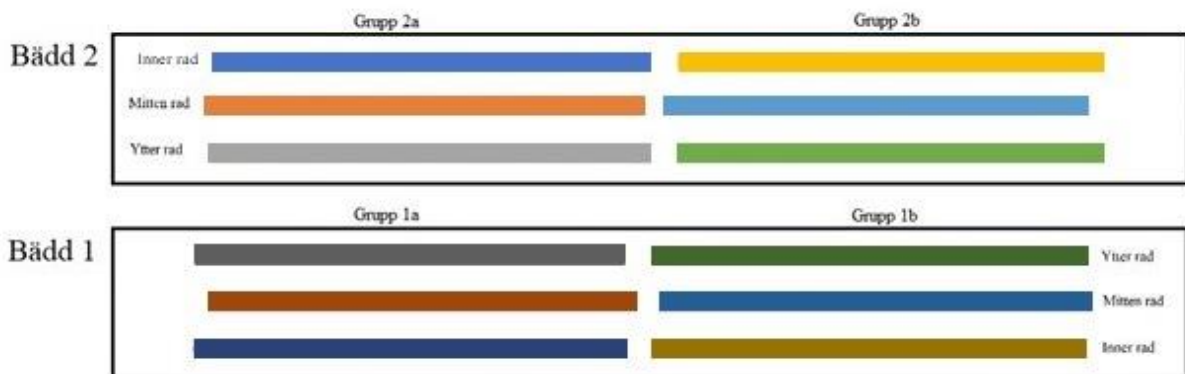
4.4 Skörd rad för rad.

Låddiagrammen är indelat i sju värden: a = undre extremvärdet, b = undre kvartilen, c = medianvärde, d = övre kvartilen, e = övre extremvärdet, f = avvikare och g = medelvärde. Hela diagrammet visar 100 procent av skörden indelad i övre och undre extremer, övre och undre kvartiler och medianvärde. Den översta och understa delen av stapeln är extremvärden som visar på hur stor spridningen som var på skörden. Lådan i diagrammet visar övre och undre kvartilen och avståndet mellan kvartilerna utgör 50 procent av skörden, och visar var den största delen av löskörden är samlad. Medianvärdet är uttritad som ett streck genom lådan. Diagrammet visar även avvikare som är för stora eller för små för att innefattas i låddiagrammet. För att avgör om ett värde är en avvikare tas avståndet mellan den övre och undre kvartilen gånger 1,5. Om värdet hamnar utanför så räknas det som avvikande. Medelvärdet som markeras som x i diagrammet kommer inte att diskuteras i denna uppsats (se figur. 9).

- a = undre extremvärdet
- b = undre kvartilen
- c = medianvärde
- d = övre kvartilen
- e = övre extremvärdet
- f = avvikare
- g = medelvärde



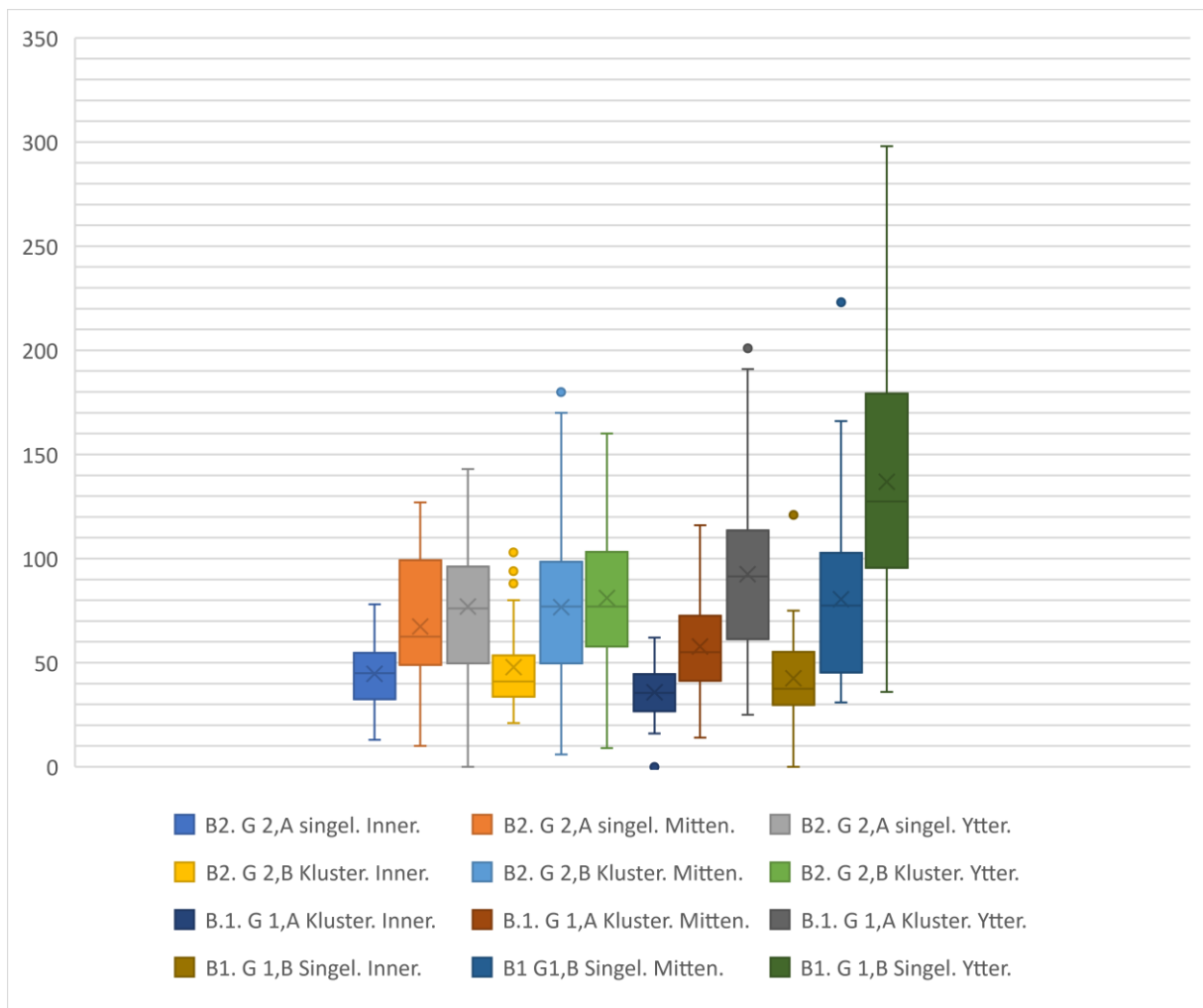
Figur. 9. Låddiagrammen är indelat i sju värden.



Figur. 10. Färg kodade odlingsbäddar.

För att bättre kunna relatera låddiagrammen till vart i de två odlingsbäddarna de redovisade raderna växtplats så färg kodas respektive rad med samma färg som det låddiagram det representerar (se figur. 10).

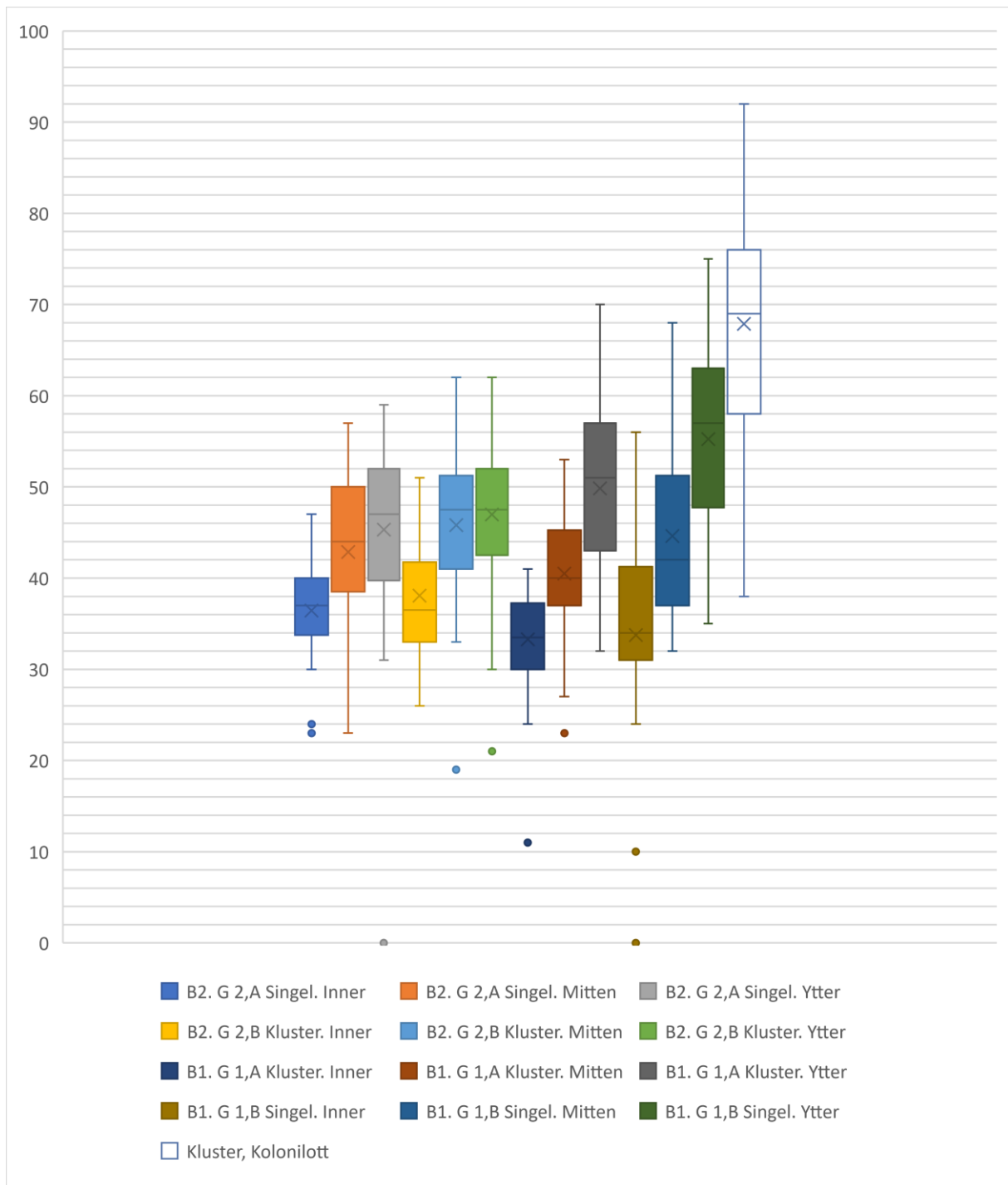
4.4.1 Vikt



Figur. 11. Låddiagram över lökarnas viktspridning rad för rad. Låddiagrammen representerar 30st lökplantor vardera, med undantag för eventuella bortfall.

Diagrammet (se figur. 11) visar på en tydlig och genomgående trend för inner, mitt och yttre rader. Det visar att de inre raderna tenderar att ha en mer samlad skörd med relativt liten spridning, samt att det är endast två lökar, en lök från bädd 2, grupp 2b (kluster) och en lök från bädd 1, gupp 1b (singel) som översteg vikten av 100 gram. Mitt raderna i bädd 2 är relativt snarlika mellan singel och kluster och visar på en nästan lika samlad skörd inom lådorna. Singelraden visar på en mindre spridning men också på ett lägre medianvärde. Den yttre raden i bädd 2 visar nästan densamma resultat som mitten raden. Skillnaden här är en större spridning för den yttre singelraden jämfört med den mittre singelraden samt att medianvärdet har stigit. I bädd 1 ser vi en tydligare skillnad mellan inner, mitt och de yttre rader. Här syns även en större skillnad mellan singel och klusterrader. Lökraderna som kultiverats i grupp väger generellt mindre och visar en mindre spridning än singelraderna. De har även ett betydligt mindre medianvärde än singlarna med undantag av innerraderna där medianvärdet i stort sätt är detsamma för singel respektive kluster.

4.4.2 Diameter



Figur. 12. Låddiagram visar rad för rad lökarnas diameter. Varje försöksgrupp innehöll 90 stycken plantor. Låddiagrammen representerar 30st lökplantor vardera, med undantag för eventuella bortfall. Låddiagrammet som inte är färglagt är skörden från kolonilotten och ingår inte i odlingsförsöket utan fungerar som referensgrupp. Låddiagrammet över kolonilotten representerar 90st lökplantor.

Diagrammet (se figur. 12) visar på en relativt låg spridning på skörden av innerraderna och en relativt hög spridning på skörden för de övriga raderna. Fem av de tolv raderna som omfattades av experimentet producerade lökar i storleksspannet 60–90 mm. I bädd 2, grupp 2B mittenrad blev två lökar 60 respektive 62 mm i diameter, i den ytter raden blev en lök 61 mm i diameter. Ytter raden i bädd 1 grupp 1A producerade tre lökar i storlekarna 60, 62

respektive 70 mm i diameter. Den försöksgrupp som bidrog med flest lökar i det säljbara spannet var bädd 1 grupp 1B där två lökar i mittenraden blev 65 och 68 mm i diameter samt tio lökar i den yttre raden men måtten 60, 61, 63, 63, 65, 66, 67, 67, 65 och 75 mm i diameter. Det låddiagram som representerar skörden av de lökar som planterades som referensgrupp på kolonilotten visar ett resultat av mycket större andel försäljningsbara lökar. Av referensgruppens 90 lökar hamnade 62 stycken i storleksspannet 60–90 mm, här har även den största löken som var 92 mm i diameter räknats in.

4.4.3 Kolonilott

De lökplantor som blev över efter utplanteringen i försöksbäddarna och som planterades ut på min privata kolonilott är med i diagrammet som referensgrupp. Lökarna på kolonilotten skördades 2018-07-11 (se figur. 13) och diametern på varje lök noterades. Skörden är representerat av det låddiagram som inte är färglagt och är bara med i det diagram som visar lökarnas diameter (se figur. 12). Detta på grund av att det inte fanns tillgång till våg vid tillfälle för skörden. 90 lökplantor ingår i kolonilottsskörden, det vill säga lika många plantor som respektive försöksgrupp.



Figur. 13. Lökskörd från referensgrupp skördad 2018-07-11. Foto Johan Fält

4.4.4 Avvikelser

När lökarna skördades visade det sig att några lökar fallit bort och inte klarats sig. De lökar som fallit bort har fått värde noll och är utmarkerade som avvikare i diagrammen och påverkar inte resultatet i låddiagrammet. I grupp 1, b som var belägen i bädd 1 och som var planterade i singelrad, var den första lökplantan från högar bara en centimeter i diameter och gav inget utslag på vågen (se figur. 14).



Figur. 14. Lökplanta 1 cm i diameter men med för lite massa för att ge utslag på vågen.

5. Diskussion och analys

Frågeställningen för detta arbete var:

1. Går det att utläsa några skillnader i totalvikten av skörden för de olika odlingsmetoderna?
2. Blir andelen försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 mm större för någon av de två odlingsmetoderna?
3. Går det att utröna någon skillnad i tidsåtgång vid sådd och utplantering för de båda odlingsmetoderna?

De faktorer som kan ha påverkat resultatet kommer även de att diskuteras.

Det är svårt att dra några konkreta slutsatser ut i från experimentet, men vissa mönster går ändå att observera i det sammanställda resultatet. Odlingsexperimentet begränsas naturligtvis av storleken på odlingsytan och att lökarna odlats i ett växthus med hög temperatur. För att få en större förståelse för olika plantarrangemangs inverkan på skörden av gul lök skulle fler odlingsförsök behövas göras. För att få ett mer tillförlitligt resultat bör dessa odlingsförsök utföras på friland samt med större försöksgrupper som innehåller en större mängd planter.

Resultatet av den sammanslagna skörden blev förhållandevis låg både i vikt samt andel försäljningsbara lökar i spannet 60–90 mm i diameter. Detta trots att planttätheten för detta experiment varit cirka 45 planter per kvadratmeter, vilket är vad både Jordbruksverket (Fogelfors 2015) och forskarna Bleasdale (1966) och Soffella (1996) kommit fram till, för att uppnå optimal skörd med störst andel försäljningsbara lökar. Odlingsförsöket visar inte på någon tendens till bättre utvecklingsförmåga eller högre avkastning hos de lökar som planterats i grupper om tre som påstås av Fortier (2014). Tvärtom så var det i det här fallet de lökar som sattes ut i enkelrader som både genererade flest antal försäljningsbara lökar samt även störst avkastning i total vikt.

Resultatet visar på en stor skillnad i spridning av lökarnas vikt och diameter. Att den totala skörden för samtliga försöksgrupper blev förhållandevis låg och spridningen i regel varit stor, kan dels bero på att temperaturen varit för hög under kulturtiden och på så sätt påskyndat lökens mognad (Jones & Mann 1963). Bara ett fåtal av lökarna i odlingsförsöket hann att svälla tillräckligt mycket för att producera försäljningsbara lökar.

Formen på de skördade lökarna som vuxit i grupper om tre, påverkades något negativt ur en försäljningssynpunkt. Cirka en lök av tio i lökklustren blev inte runda, utan hade en och i vissa fall två flata sidor som orsakats av trycket från de andra lökarna i klustret. I detta odlingsförsök hade missformningen ingen större inverkan på resultatet, då de lökar som odlats i kluster enbart producerade sex stycken lökar i det säljbara storleksspannet och inga av dessa var missformade. För en småskalig yrkesodlare skulle detta dock betyda att upp till tio procent av skörden skulle potentiellt vara mindre attraktiv för konsumenten och därmed riskera att minska lönsamheten.

Att samtliga lökar i odlingsexperimentet påvisade en för tidig blastläggning skulle även det kunna härledas till den höga temperaturkulturen växte i (Fogelfors 2015). Konstruktionen av det växthus som odlingsförsöket utfördes i kan också ha spelat en roll i den stora varieteten av storlek och vikt inom de fyra försöksgrupperna. Det faktum att växthuset står på en 80 centimeter hög sockel av betong kan ha påverkat tillväxten negativt genom att skugga delar av

kulturerna. Det går att se ett tydligt samband mellan vart i växtbädden plantan varit placerad och hur stor spridningen i raden det varit. De plantor som sattes ut i de inner rader som är närmast betongsockelen har erfarit mer tid i skugga på grund av den höga sockeln och har en mindre spridning än de plantor som sattes ut i mitten respektive ytter rader. Att spridningen på skörden var liten i de inre raderna beror till stor del på att alla lökar var så pass små, att ingen av lökarna från de inre raderna hamnade i storleksspannet 60–90 mm och var stora nog för försäljning (Fogelberg 2009/2010).

Det sammanställda resultatet av tidsstudiens visar på stora skillnader i arbetstid för de två momenten frösådd och utplantering. Att bredså lökfröna tog cirka 1/19 del av tiden som krävdes för att så ett pluggbrätte a 64 celler med fyra fröer per cell och cirka 1/8 del av för sådd av ett pluggbrätte med två frön i vardera cellen. Utplanteringen av lökplantorna påvisade inte lika stor skillnad i tid mellan plantor som förkultiverats i pluggbrätte respektive bredsådd, här låg den stora skillnaden i om plantorna sattes ut i en och en eller i grupp. Det gick nästan åt dubbelt så lång tid att plantera plantorna en och en som att sätta ut dom i grupp om tre. Tidsstudien visar helt i linje med vad Fortier (2014) skriver, att det finns goda möjligheter att reducera arbetstiden för dessa moment, genom att kombinera bredsådd med utplantering i grupper om tre och på så sätt öka lönsamheten för småskalig odling där dessa moment utförs för hand.

Genom att titta på resultatet i referensgruppen som växte utomhus så går det att se att plantering av lök i grupp inte påverkar löken utveckling negativt. Att referensgruppens resultat blev så olik resultatet från de fyra försöksgrupperna visar på att den höga temperaturen under förkultiveringen antagligen inte hade någon större inverkan på lökarnas utveckling, under den resterande tiden efter utplantering. Skillnaden i resultatet kan bero på en mängd olika faktorer.

Alla fyra försöksgrupper samt referensgruppen har fått samma dagliga tillsyn och omvårdnad när det kommer till bevattning, luckring och näring. Lökarna på kolonilotten stod förvisso utomhus och fick i och med det ett extra tillskott av vatten i form av nederbörd, men sommaren 2018 var en mycket varm sommar med så pass lite nederbörd att det utfärdades ett bevattningsförbud i Mariestad och nederbördens inverkan bör betraktas som marginell. De faktorer som har skilt sig mest mellan referens och försöksgrupperna var den höga temperaturen som varit i växthuset (många gånger över 40° C) samt att det odlingssubstrat plantorna vuxit i varit olika för referensgruppen och försöksgrupperna. Odlingssubstratet på kolonilotten består av vad jag uppskattar vara en lätt lerjord vilket håller både vatten och näring bättre än den torv rika jorden i växthusbäddarna (Jones & Mann 1963).

5.1 Slutsats

Det är svårt att de några egentliga slutsatser om huruvida lökens utveckling gynnas av olika plantarrangemang går inte att göra utifrån detta odlingsexperiment, då alldeles för starka faktorer så som höga temperaturer spelat in och antagligen hämmat lökens tillväxt. Lökplantorna har dock haft samma förutsättningar under odlingsperioden.

Det skulle behövas göras fler odlingsförsök med fler försöksgrupper, för att kunna ge ett tillfredställande svar på frågan om vilken av de två odlingsmetoderna som leder till en fördelaktigare utveckling av gul lök (*A. cepa*). I ytterligare odlingsförsök skulle t.ex. försöksgrupperna kunna vara av samma storlek som för detta experiment (90 plantor per grupp), men vara dubbelt så många, det vill säga åtta stycken grupper istället för fyra stycken. Genom att dubbla antalet försöksgrupper och genom att plantera de åtta grupperna med en jämn spridning över odlingsytan skulle resultatet ge en mer rättvis bild av plantarrangemangets inverkan på lökens utveckling. Framtida odlingsförsök bör utföras på friland för att de ska kunna ge mer tillförlitligt resultat. Genom att odla på friland i stället för i ett växthus och faktorer som extremt höga temperaturer lättare elimineras och resultaten blir mer realistiska.

Tidsstudien i odlingsförsöket påvisar en klar fördel med att bredså lökfröna och att plantera ut plantorna i grupp. De största fördelarna jag ser med Fortiers odlingsystem är att den faktiska arbetstiden för sådd och utplantering skulle kunna reduceras och på så sätt öka lönsamheten, samt även att arbetsmomenten för mekaniska skötseln så som ogrärensning och luckring underlättas.

6. Sammanfattning

Syftet med undersökningen var att dokumentera skillnaden i skörd av gul lök i kilo och andel försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 mm i diameter, mellan Jean-Martin Fortiers biointensiva och Jordbruksverkets samt trädgårdsjournalisten Lena Israelssons rekommenderade odlingsmetod. Syftet var även att dokumentera och jämföra tidsåtgång vid momenten sådd och utplantering för de två olika odlingsmetoderna. De två odlingsmetoder som undersökningen jämförde hade ett plantavstånd på åtta centimeter och ett plantavstånd på 25 centimeter. Radavståndet för båda odlingsmetoderna var 25 centimeter. Skörderesultatet av ett odlingsexperiment med gul lök (*A. cepa*) som utfördes under perioden 25/3 – 7/6 2018 i ett kallväxthus på Göteborgs universitet, trädgårdens skola i Mariestad presenteras och kom fram till:

- 1, Lökplantorna som sattes ut i enkelrad med ett plantavstånd på åtta centimeter och ett radavstånd på 25 centimeter, producerade 1,7 kilo mer skörd än lökarna som planterades i grupp om tre på ett plantavstånd på 25 centimeter och med samma radavstånd.
- 2, Att plantera lökar i grupp med tre plantor per grupp minskade antalet försäljningsbara lökar i storleksspannet 60–90 millimeter i diameter.
- 3, Arbetstiden för sådd och utplantering kan kraftigt reduceras genom att kombinera bredsådd med att plantera ut lökarna i grupper om tre med ett plantavstånd på 25 centimeter.

Källförteckning:

Tryckta källor:

Andreasson, J. (2013). *Runåbergs fröer: grönsaker, kryddor och blommor för nordiska trädgårdar*. Stockholm: Natur & Kultur.

Bleasdale, J. K. A. (1966) The Effects of Plant Spacing on The Yield of Bulb Onions (*Allium Cep A L.*) Grown from Seed. *Journal of Horticultural Science*, 41:2, 145-153.

Fogelberg, F. (2009/2010). *JTI Informerar nr 123. Gul lök – tjäna på att odla rätt*. Uppsala: Lennart Nelsen.

Fogelfors, H. (red.) (2015). *Vår mat: odling av åker- och trädgårdsgrödor: biologi, förutsättningar och historia*. 1. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Fortier, J.-M. (2014). *The market gardener: a successful grower's handbook for small-scale organic farming*. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers.

Israelsson, L. (2000). *Handbok för köksträdgården: odla grönsaker, kryddor och bär*. Stockholm: Wahlström & Widstrand.

Jones, H. A. & Mann, L. K. (1963). *Onions and their allies: botany, cultivation, and utilization*. London: Leonard Hill

Stoffella, P. J. (1996). Planting Arrangement and Density of Transplants Influence Sweet Spanish Onion Yields and Bulb Size. *HortScience*, 31(7), 1129-1130. Hämtad 2019-01-12. <https://journals.ashs.org/view/journals/hortsci/31/7/article-p1129.xml>

Bildförteckning och tabeller:

Fotograf och författare Johan Fält.

Figur. 1 Kuvös, ljuskälla, värmematta och brätten.

Figur. 2 Kallväxthus som lökplantorna planterades ut i.

Figur. 3 Pluggplanta med väl utvecklat rotsystem Pluggplantor vid utplantering.

Figur. 4 Pluggplantor vid utplantering.

Figur. 5 Onormalt tidig blastläggning. 2018-06-26

Figur. 6. Löken strävar att växa uppåt efter blastläggning. 2018-06-26

Figur. 7 Lökar i referensgrupp. 2018-06-26

Figur. 8 Diagram över totala lökskörden indelat i de fyra odlingsgrupperna

Figur. 9 Låddiagrammen indelat i sju värden.

Figur. 10 Färg kodade odlingsbäddar.

Figur. 11 Låddiagram över lökarnas viktspridning rad för rad.

Figur. 12 Låddiagram visar rad för rad lökarnas diameter.

Figur. 13 Löskörd från referensgrupp skördad. 2018-07-11.

Figur. 14 Lökplanta 1 cm i diameter men med för lite massa för att ge utslag på vågen.

Tabell 1. Tider för sådd.

Tabell 2. Tider för plantering.