

Svensk Quinoa

- Svensk Quinoa odling och dess egenskaper som alternativ gröda

Quinoa Cultivation in Sweden

- Swedish Quinoa cultivation and its properties as alternative crops

Wahlström Amanda, Samuelsson Sofia



Svensk Quinoa

Quinoa Cultivation in Sweden

Wahlström Amanda, Samuelsson Sofia

Handledare: Lotta Nordmark, SLU, Institution för biosystem och teknologi

Examinator: Georg Carlsson, SLU, Institution för biosystem och teknologi

Omfattning: 10 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G1E

Kurstitel: Examensarbete för lantmästarprogrammet inom lantbruksvetenskap

Kurskod: EX0619

Program/utbildning: Lantmästare - kandidatprogram

Utgivningsort: Alnarp

Utgivningsår: 2018

Omslagsbild: Sofia Samuelsson

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

Nyckelord: Nya grödor, Svenskodlat, Saponiner, växtföljd, nordiskt klimat.



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds och
växtproduktionsvetenskap
Institutionen för biosystem och teknologi

FÖRORD

Lantmästare – Kandidatprogrammet är en treårig universitetsutbildning vilken omfattar 180 högskolepoäng (hp). Programmet erbjuder möjligheten att ta ut två examina, en kandidatexamen 180 hp och en lantmästarexamen 120 hp. En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t.ex. ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Detta arbete är skrivet under andra året på programmet arbetsinsatsen ska motsvara minst 6,5 veckors heltidsstudier (10 hp).

Idén till arbetet har sitt ursprung i ett stort intresse i det Svenska lantbrukets utveckling samt nya alternativa grödor som går att odla under Svenska förhållanden.

Vi vill passa på att tacka Lotta Nordmark som varit handledare under detta arbete och bidragit med mycket värdefull kunskap.

Ett stort tack riktas till de intervjuade som bidragit med sin tid och kunskap kring ämnet quinoa.

Examinator var Georg Carlsson

Alnarp Maj 2018

Amanda Wahlström
Sofia Samuelsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
SUMMARY	5
INLEDNING	6
1.1 BAKGRUND	6
1.2 MÅL	7
1.3 SYFTE	7
1.4 FRÅGESTÄLLNING	7
1.5 AVGRÄNSNING	7
LITTERATURSTUDIE	8
2.1 URSPRUNG	8
2.2 VÄXTEGENSKAPER	8
2.3 PLANTANS & FRÖETS UTSEENDE	9
<i>Gruppering av sorter</i>	10
2.4 SÄDD OCH SÄBÄDDSMILJÖ	10
2.5 ÅTGÄRDER I VÄXANDE GRÖDA	11
2.6 SKÖRD	12
<i>Saponiner</i>	12
TVÄTT & TORKNING	13
MATERIAL OCH METOD	14
METOD LITTERATURSTUDIE	14
INTERVJUER	15
RISKER	16
RESULTAT	16
<i>Intervju David Appelgren</i>	16
<i>Intervju Gunnar Backman</i>	17
<i>Intervju Diana Bengtsson</i>	17
<i>Intervju Per Modig</i>	17
<i>Resultat av intervjuer</i>	18
DISKUSSION	19
SLUTSATS	20
REFERENSER	21
SKRIFTLIGA	21
MUNTLIGA	23
BILAGOR	24

SAMMANFATTNING

Quinoa är idag känd som en gröda riklig på protein. Att befolkningsmängden i världen växer gör att vi står inför en utmaning att kunna producera mat till en stor grupp av människor. Sverige har som känt bra mark att kunna odla på och detta måste utnyttjas. Att kunna odla en gröda på våra marker som innehåller en stor del protein samt minska importen skulle gynna vårt land. Den tuffa utmaningen vi står framför idag är att få mer kunskap om hur vi kan odla nya proteingrödor som då exempelvis quinoa.

Vi importerar idag den största andelen quinoa, de största exportörerna är länder i Sydamerika. När vi har kunskap om hur vi ska odla denna gröda under svenska klimat förhållanden bör importen kunna minska och vi kan bli mer självförsörjande av egenproducerad quinoa. Gunnar Backman på Nordisk råvara menar att en svensk quinoa odling mycket väl kan stå sig mot dagens import, trots att produktionen i Sverige idag är av liten omfattning. Det finns ett stort intresse från konsument för quinoa som ny mat och alternativ proteinkälla.

Fröet innehåller ett fullvärdigt protein, det innehåller alltså alla de essentiella aminosyror som kroppen behöver eller inte kan tillverka själv. Plantan är relativt tålig och att odla grödan under svenska förhållanden anser varken vi eller de intervjuade som något problem.

Det finns två specifika problemområden med quinoa produktion som är mer utmärkande än andra, fröets innehåll av saponiner samt osäkerheten kring ogräsbekämpning. Saponinerna gör att grödan kräver en förädlingsprocess i form av tvättning och torkning innan inlagring och konsumtion. Ogräsbekämpningen är inte ett problem så länge produktionen bedrivs ekologiskt men problem kan uppstå vid en konventionell produktion då det idag inte finns några kemiska bekämpningsmedel.

Studien är genomförd med en kvalitativ metod genom intervjuer med personer som har en betydande roll inom svensk quinoa produktion. Texten är uppbyggd som en helhetsanalys med olika faser där vi belyser de olika frågeställningarna för att sedan göra en systematisk analys av intervjuerna.

Quinoa är en gröda med framtiden för sig. Det finns ett stort intresse för quinoa på den svenska marknaden. Att quinoan dessutom har ett fullständigt protein gör den extra intressant.

Av de respondenter som blivit intervjuade så ser resultatet ut ungefär likadant, de tror på en framtid för quinoa och det är något som ligger i tiden både ur konsument perspektiv och ur odlarens perspektiv. Det vi inte vet idag är hur långt upp i Sverige som vi kan odla quinoa eller hur framtida sorter kan komma att påverka.

SUMMARY

Quinoa is today known as a crop rich in protein. The world population is growing by the day which means we are facing a challenge to be able to produce food for a large group of people. Sweden has a good ground for cultivation and this has to be exploited. Being able to grow a crop on our fields containing a large amount of protein and reducing imports would benefit our country. The tough challenge we face today is to gain more knowledge about how to grow these protein crops, such as quinoa.

Today we import the largest share of quinoa, the largest export countries are around South America. When we get more knowledge about how to cultivate this crop in our own country, imports should decrease and we can become more self-sufficient of our own produced food. Gunnar Backman on "Nordic rå vara" means that a Swedish Quinoa cultivation very well can be competitive compared to the imports that are being carried out today, although the production in Sweden today is very limited, we do have a lot of interest from consumers.

The seed contains protein of high nutritional quality which means it contains all the essential amino acids that the body needs or can not manufacture by itself. The plant is relatively hardy and growing the crop under Swedish conditions, is not a problem according to us or the interviewed.

In the case of quinoa, there are two problem areas that characterize a little more than others, saponins and the uncertainty surrounding weed control. The saponins make that the crop requires a cleaning process like washing and drying before storage. Weed control is not a problem as long as production is organic, but problems can occur in conventional production as there are no chemical pesticides approved today.

The study is conducted with a qualitative method in which the interviewees have a significant role in Swedish quinoa cultivation. The text is structured as a comprehensive analysis with different phases where we highlight the different issues and then make a systematic analysis of the interviews.

Quinoa is currently a popular crop, with high consumer demand. There is a lot of interest in the Swedish market.

That it contains a full protein and that it is gluten-free makes it just more interesting. Of all the respondents interviewed, the results look similar, they believe in a future for quinoa, and it is something that lies in the future both in the consumer perspective and from the growers perspective. What we do not know today is how far up in Sweden can we grow Quinoa and how will the future look.

INLEDNING

1.1 Bakgrund

I dagens samhälle är det höga produktionskostnader (Konkurrensverket 2018) för våra livsmedel. En stor del av det vi äter är importerat från andra länder och Sverige importerar idag ungefär dubbelt så mycket livsmedel och jordbruksprodukter än vad vi exporterar (jordbruksverket. 2018). Lantbruksnäringen måste titta på alternativa grödor som stämmer överens med konsumentens efterfrågan men som också kan gynna vår växtföljd. Livsmedelsstrategin (Näringsdepartementet 2016) som regeringen presenterat beskriver att andelen närproducerat och ekologisk producerade livsmedel skall öka samt ge bättre möjligheter för konsumenter att göra medvetna val.

Om denna strategi skall möjliggöras (Näringsdepartementet 2016. s.14-16) måste producenter och konsumenter gå en gemensam väg med gemensamma mål. Självförsörjningsgraden i Sverige ligger på 5-10 dagar enligt Livsmedelsstrategin (2016), det belyser problematiken med att den Svenska livsmedelsproduktionen tappat marknadsandelar på flera produktionsgrenar. Med en ökad efterfrågan på Svenska produkter så krävs en bättre fungerande marknad för transporter, råvaror och lagerhållning i både detalj- och grossisthandelsled samt datasystem. 2013 klagade FAO året som "the year of Quinoa" detta på grund av dess näringsvärde och anpassningsförmåga till olika klimat. General direktörn vid FAO José Graziano da Silva uttryckte sig "ally in the fight against hunger and food insecurity" detta för att trycka på vikten hos grödan och betydelsen som den kan innebära för världssvälten (Quinoa. 2013a). Quinoa har även blivit prisat av NASA som en ideal gröda och näringsbas vid långa och krävande rymdresor, med en möjlighet att kunna odla även utanför vår atmosfär ombord på farkoster (Vega-Galvez. Et.al. 2010).

Quinoa, *Chenopodium quinoa* mjölmålla, är en mjöl- och fröväxt som länge odlats i Sydamerika men har på senare tid fått en spridning över världen och inte minst västvärlden och norra Europa. Quinoافرöet har ett högt innehåll av protein och kvalitén är jämförbar med sojaböna och det är dess höga näringsvärden som gjort att intresset för växten har ökat världen över (Furugren. 2018.). Quinoa som maträtt är en trend och otroligt aktuell och det finns idag många nya tillagningssätt och användningsområden som kan tillämpas i vardagsmaten.

1.2 Mål

Målet i detta arbete är att undersöka vad som krävs för en svensk quinoa produktion, vad är förutsättningar för odling av quinoa i befintliga produktionsområden samt presentera fröets näringsinnehåll. Samt utreda om det är en gröda som lämpar sig för de svenska förhållanden och om dess näringsinnehåll är jämförbart med redan existerande grödor.

1.3 Syfte

Syftet med detta arbete är att sammanställa kunskap om växten quinoa och hur den kan odlas för livsmedel under svenska förhållanden samt vilka möjligheter det finns med odling av quinoa.

1.4 Frågeställning

- Vilka är de odlingstekniska förutsättningar för odling av quinoa i Sverige?
- Finns det en marknad för inhemsk produktion av quinoa?

1.5 Avgränsning

Examensarbetet genomförs som en litteraturstudie, samt fyra intervjuer med identifierade företrädare i värdekedjan för quoina som ny specialgröda för Sverige. Det kommer undersökas vilken typ av förädlingsarbete som krävs, ingen större undersökning på förädlingsanläggningskostnad kommer göras på grund av arbetets storlek.

LITTERATURSTUDIE

2.1 Ursprung

Quinoa är en växt med sitt ursprung i Sydamerika och har odlats främst i Anderna sedan 3,000 f.k och den har länge varit en grundpelare i urbefolkningens kost. Inca befolkningen benämnde den som "mother grain" just på grund av att den utgjorde en så stor del av kosten. Proteinets kvalite och aminosyrasammansättning gör att grödan i vissa fall ersätter köttet och för miljontals människor är quinoa den huvudsakliga proteinkällan (Popenoe e.t.al 1989). Quinoans proteininnehåll är fullvärdigt vilket betyder att den innehåller alla de essentiella aminosyror som kroppen inte kan tillverka själv eller inte kan tillverka tillräcklig mängd av.

Intresset för Quinoa som alternativ gröda växer i hög takt; 1980 var de 8 st länder i världen som odlade quinoa och 2015 var det 95 st länder (Bazile and Baudron, 2015). Den huvudsakliga produktionen ligger i Bolivia och Peru. 2013 uppgick odlingen i Bolivia till 75000 hektar och 45000 hektar i Peru och tillsammans består de med 80 % av världens quinoaproduktion. Den Europeiska produktionen har ökat från 0 hektar 2008 till 5000 hektar 2015. Med den huvudsakliga odlingen i Frankrike, Spanien och England (Bazile. e.t.al. 2016).

2.2 Växtegenskaper

Quinoa *Chenopodium quinoa* "mjölmålla" är en pseudoserealier vilket är en växt som odlas som mjölväxter (Furugren 2018). *Chenopodium quinoa* tillhör släktet *Chenopodium* och är en ettårig ört, i släktet ingår även ogräsmållor. Quinoa är självpollinerande, de är alltså inte beroende av insekter för pollination (Aronsson. 2014). Quinoa har en extra ordinär näringsbalans mellan protein, fett, olja och stärkelse. Embryot tar upp en större del i fröet jämfört med traditionella spannmålslag, vilket medför att proteininnehållet är högre. Tillväxten regleras av dagslängden och det är därför viktigt att vi i Sverige använder dygnsneutrala sorter (Appelgren. 2018). Proteinet är av hög kvalité och innehåller de grundläggande aminosyrorna; lysin, metonin och cystantin. Kolhydrat innehåll uppgår till 58-68 % stärkelse och bara 5 % socker. Fettinnehållet är 4-9 % där ungefär hälften är bestående av linolsyra som är en essentiell fettsyra för den mänskliga dieten. Utöver detta innehåller quinoa relativt höga halter av kalcium, fosfor och järn jämfört med andra spannmål (Popenoe et al 1989) som ni kan se i tabellen nedan. Quinoa är ett forntida andesfrö, med andesfrö menas att dess ursprung kommer från anderna (Kimble-Evans. 2016). Odling av quinoa har ökat avsevärt under de senaste decennierna, speciellt i Europa och länder där grödan inte har sitt ursprung.

Tabell 1. Tabellen visar näringsinnehållet i Quinoa och ger större förståelse för grödans fullvärdig protein och intressanta näringsammansättning. Tabellen visar kokt röd quinoa med salt och per 100g. Källa: Livsmedelsverket (2017).

Energi (kcal)	140
Energi (kJ)	586
kolhydrater (G)	21,70
Fett (g)	2,40
Protein (g)	4,38
Fibrer (g)	6,70
Fullkorn tot (g)	0
Socketarter (g)	0,80
Summa mättade fettsyror (g)	0,22
Summa enkelomättade fettsyror (g)	0,64
Summa fleromättade fettsyror (g)	1,04
Vitamin D (µg)	0
Vitamin C (mg)	0
Folat (µg)	86,5
järn (mg)	1,60
Salt (g)	0,69

2.3 Plantans & fröets utseende

Plantan har en generell höjd på 1-2 meter i slutmognadsstadiet och kan liknas med en korsning mellan durra och spenat, Durra på latin *sorghum bicolor*, kommer ursprungligen troligtvis från Afrika eller sydvästra Asien. Denna växt är 1- 1,5m hög. Har en stor vippa som blomma och finns i flera olika färger och sorter. Färgerna kan variera mellan gul, röd, brun eller svart. Plantan är i ungt stadium giftig och innehåller glykosid, detta sönderdelas till cyanväte som gör den giftig. Durra anses vara en av de viktigaste sädeslagen efter vete, majs och ris (Furugren. B. 2018). Quinoa och Durra är alltså mycket lika med varandra på många sätt.

Quinoans blad är lätt håriga, breda och sitter växelvis med varandra längs stammen som kan vara både förgrenad och oförgrenad. Bladens färg varierar med sorten men kan vara gröna, röda eller lila (Timmer. 2018).

Storleken, formen och blommans kompaktitet är viktigt för att uppnå en god mognads hastighet. Med en stor och öppen blomställning torkar blomman upp fortare vid ett eventuellt regn (Bazile et al. 2016). Rotsystemet är djupt och robust vilket gör plantan tålig för torka samt ger den en god stabilitet (Quinoa the plant. 2013).

Fröet har en diameter på ca 2 mm och skiftar i färgerna rött, vitt eller svart. Näringsinnehållet i fröna är högt och aminosyra balansen är betydande mycket bättre än i traditionella spannmål (Popenoe. H et.al 1989).

Quinoa fröet är litet och 1000 kornsvikten ligger på ca 2-3 gram. Fröet kan jämföras med storleken på gräsfrö (Timmer 2018).

De vanligaste typerna för hushållskonsumtion är röd och vit quinoa.

Gruppering av sorter

Det finns tusentals sorter av quinoa men internationellt sätt så delas de in i 5 olika huvudgrupper.

- "Quinoa from valleys", där kommer quinoan från torra odlingsplatser belägna på en höjd mellan 2,300 och 3,500 ö.h. samt en normal nederbörd på kring 700 – 1,500 mm per år och en lägsta temperatur kring 3°C.
- "Quinoa from highlands", där quinoan växer på en höjd över 3,000 ö.h samt en normal nederbörd på 400-800 mm per år och en lägsta temperatur på kring 0°C.
- "Quinoa from salt flats", där växer quinoan på en höjd på nästan 3,000 ö.h samt en normal nederbörd på 250-400 mm per år och en temperatur på kring -1°C.
- "Quinoa from sea level" växer på en höjd mellan havsnivå upp till 500 m ö.h och har en normal nederbörd på 800-1500 mm per år samt en minsta temperatur på runt 5°C.
- "Quinoa from subtropical zones" där växer grödan på en höjd mellan 1,500 – 2,300 m ö.h samt en rik nederbörd på 1,000 – 2,000 mm per år och en lägsta temperatur på 7°C.

(Quinoa. 2013a)

Dessa typer av grupper är dock helt inriktade på odling i andra breddgrader än våra här i norden. Därför kan vi i norden direkt passas in i någon kategori vilket även trycker på att framtagningen på nya sorter som är dygnsneutrala och anpassade för vårt klimat är viktig. Det finns en till indelning som görs enligt följande:

- "improved or commercial quinoa" är sorter som blivit utvalda som subjekt för genetisk förbättring och utveckling.
- "native varieties of quinoa" är sorter som lantbrukaren själv valt ut för att vara anpassat efter det specifika läget på odlingsplatsen, då menas Anderna och dess urbefolkning.

(Quinoa. 2013a)

I den andra typen av indelning kan vi lättare placera in en odling under nordiskt klimat då vi endast kan odla sorter som är dygnsneutrala (Appelgren. 2018) och framtagna via korsningar och forskning.

2.4 Sådd och såbäddsmiljö

Quinoa fröet kräver en väl förberedd såbädd med en väl-dränerad jord som har egenskaper för genomsläpplighet då fröet lätt dränks innan groningen och kan då drabbas av syrebrist. Som många andra sädeslag är det optimalt med ett lätt regn efter sådd för att få en fuktig jord vid groningen för att sedan bli torrare förhållanden under mognad och tidiga utvecklingsstadier. Under normala förhållanden behövs ingen bevattning. Jorden bör hålla ett pH på 6-8,5 och fröet tolererar låg näringstillgång, måttlig salthalt och låg basmättnad (Popenoe. H e.t.al 1989).

Quinoa tolererar en temperatur på ner till -1°C och är i normalfall inte påverkad av en lätt frost. Detta gäller alla stadier bortsett från blomning, då blommorna är frostkänsliga

på grund av att dess pollen är sterilt. En midsommarfrost kan alltså vara riskabelt för grödans utveckling och viss risk finns för att grödan dör. Risken för detta är dock störst när odling sker på hög höjd exempelvis i Anderna där odling sker på mellan 2500 – 4000 m ö.h eller på våra nordligare breddgrader.

Den övre temperaturgränsen ligger optimalt på max 35°C, det går att få en skörd även vid högre temperatur med det är inte optimalt för grödan.

Fröets groning är i huvudsak beroende av två saker, fröets kvalitet alltså groningsprocent, förets vitalitet samt jordens temperatur. En för låg jordtemperatur medför dåliga förutsättningar för en god etablering och groning av fröet. I Norden efterfrågas en jordtemperatur på minst 7-8 C° (Appelgren, 2018).

Under svenska förhållanden sår man quinoan i slutet på april eller under början av maj månad (Appelgren, 2018).

Sådjupet generellt är ca 3 cm (The Danish Delegation of Management Committee. 1997 S.124) men under svenska förhållanden läggs fröet på ca 1 cm djup (Appelgren, 2018).

I en konventionell odling används en utsädesgiva på 10-12 kg per hektar (Quinoa).

2013). Fröet bör även sås med ett radavstånd på ca 25 cm för att underlätta vid radhackning eller annan mekanisk bekämpning. Detta gäller vid både konventionell samt ekologisk odling då det idag inte finns några preparat att tillhandahålla för kemiskbekämpning.

2.5 Åtgärder i växande gröda

Ogräs kontroll kan vara ett problem då Quinoa är nära besläktad med andra ogräsarter inom mållasläktet, och inga bekämpningsmedel finns idag på marknaden. På grund av detta görs all bekämpning i dagsläget mekaniskt både i Sverige men även i övriga EU (Timmer 2018). Plantans grodd är relativt känslig och därför kan ogräsharvning inte rekommenderas (Timmer, 2018). Genom att så med ett radavstånd på 25 cm eller mer, möjliggörs effekten av att radhacka. Radhackning har visat sig hittills vara den mest effektiva metoden för ogräsbekämpning i växande gröda (Timmer, 2018).

Problematiken återstår dock med ogräs växande i raderna, dessa ogräs får tas bort med handkraft vilket är både dyrt och tidskrävande.

Svampsjukdomar

Problemet med svampsjukdomar kvarstår dock och kan inte lösas genom mekaniskbekämpning i samma utsträckning. Svampsjukdomarna som kan förekomma är sjukdomar som; *Pythium*, *Botrytis*, *Peronospora* och *Sclerotinia*. De vanligast förekommande är mögel (*Peronospora farinosa*) de angriper plantan och möglet orsakar att bladen gulnar i förtid och dör. De flesta quinoasorterna är mottagliga för denna sjukdom och bristen på fungicider som är godkända för besprutning gör att sortvalet är oerhört viktigt (Timmer, 2018).

Mjöldagg är de vanligaste angriparen under fuktiga förhållanden. Quinoan angrips oftast av svampsjukdomar under fuktiga höstar. Under dessa fuktiga höstar är det oftast mögel i blomhuvudet som angrips, därav är det väldigt viktigt att så under tidig vår. (Hushållningssällskapet, 2013)

Plantor som blivit infekterade av *P. farinosa* visar olika symtom beroende på tillväxtstadium och miljöförhållandena. Den mest typiska symtomen är som ovan nämnt att bladen får en gul färg eller gula partier på bladen. Dessa gula partier kan vara både kolonier av små fläckar samt större fläckar som nästan täcker hela bladytan. En allvarlig infektion kan leda till en mycket tidig förlust av bladen. I fall där denna typ av mögel uppstår i växande spannmålsgröda görs behandling genom fungicider (Plantwise. 2018).

Växtnäringsbehov

NPK 11;5;18/370 kg/ha. (Fogelberg, 2002). Detta är en rekommendation, vad man kan gödsla quinoa med. Enligt odlare trivs Quinoan bäst på jordar som är lätta och mullrika, i försök har det gödlats med 70 kg kväve genom grisgödsel vilket gav goda resultat (Frennemark, M. 2017).

Ekologisk odling: fungerar med restprodukter från etanolen, enligt intervjuad person användes restprodukter från norrköpingsetanolfabrik (Appelgren 2018) Quinoa kan gödslas med 80-120 kg kväve, detta kan bero lite på vad som har varit som förfrukt året innan. Gödseln bör gärna vara någon typ av stallgödsel. Fosfor och kalium är okänt hur mycket det behövs men att utgå från markkartan som det görs med spannmål bör vara tillräckligt. Quinoa tillgodogör sig kväve bra från förfrukterna och den blir väldigt kraftig liksom svinmållan när det finns tillräckligt kväve i marken (hushållningssällskapet, 2013).

2.6 Skörd

Skördetidpunkten är beroende av väder och såtidpunkt, ett normalt år skördas fröna från slutet på augusti fram till slutet på september (Appelgren. 2018). Maskiner som används är samma typ av tröska som används vid spannmålströskning. Inställningarna av fläkt, slagsko, etc görs efter storleken på fröet men är under samma kategori som de inställningar som används vid frötröskning (Timmer. 2018) där fröna är små och lätta med låg tusenkornsvikt.

Skörden kan variera mycket men ligger i ett normalfall på mellan 500-2000 kg/ha. Tidigare år har grödan i Sverige avkastat en skördevolym på ca 10-12 kubikmeter vilket blir i slutänden efter rensning blir ca 3 kubikmeter och 2 ton säljbar vara (Frennemark, M. 2017).

Saponiner

Quinoans skal består av ett skyddande vaxskikt som skall skydda fröet från utomstående hot. Detta vaxskikt är en blandning av triterpen-glykosider, saponiner. Saponiner ger en bitter smak och detta skikt måste avlägsnas innan konsumtion. Beroende på sort är saponinhalten olika hög och det är därför viktigt att utvecklingen av saponinfria sorter fortgår. Det finns naturligt växande quinoa där sorterna har mycket låga nivåer av

saponiner, varför är fortfarande oklart. I en undersökning jämfördes koncentrationen av saponiner i 4 olika sorter, Kurmi (söt) och 0654 (bitter) VS Atlas (söt) och Carina Red (bitter). Resultatet blev att närvaron av saponiner styrs av en enda gen. Det noterades även att det i bittra linjer finns kvantitativa och kvalitativa skillnader, samt att närvaro och frånvaro av saponiner kan kopplas till fröbeläggningstjocklek alltså fröskalets tjocklek. Men att bittra linjer har en signifikant tjockare fröbeläggning (David. E. E.t.al. 2017) Saponinerna är till fröets fördel men till konsumentens nackdel. Den bittra smaken gör att föret måste tvättas eller borstas innan konsumtion.

På Washington State University USA pågår forskning för att anpassa och förbättra redan befintliga Quinoa sorter avsedda för jordbruksproduktion. De fokuserar på att utveckla frösorser som ger ett ökat fröutbyte, dvs ökat skördeutbytet på både bittra och saponin fria typer. Även ett ökat motstånd mot mögelsjukdomar samt att uppnå en tidig mognad är ett stort fokusområde för att klara av odling i nya klimatzoner samt de rådande klimatförändringarna.

Saponiner har även visat på att fungera ur ett medicinskt syfte där extrakt från saponiner i bittra quinoa sorter har egenskaper som kan framhäva förändringar i tarmpermeabiliteten och på så vis hjälpa till för en ökad absorption av mediciner i tarmen. Detta är dock inget som kunnat bevisats fungera till 100% (Quinoa.2013)

Tvätt & torkning

För produktion av quinoافرön för mänsklig konsumtion måste fröna vara fria från saponiner och detta görs genom tvättning. Proceduren är dyr och omständlig och beroende på sort blir det en minskning i utbytet (The Danish Delegation of Management Committee. 1997 S.103). Saponinerna är vattenlösliga, och på Nordisk Råvara används en metod där man borstar quinoافرöet försiktigt för att få bort den beska smaken (Backman. 2018). Innan borstningen rensas fröna från eventuellt skräp som följt med från tröskningen. Därefter kommer borstprocessen som upprepas ca 3-4 gånger beroende på resultatet. En nackdel med denna metod är att det finns en viss risk att en del av skalet förloras under borstningen och därmed förlorar man lite av den näring som finns i skalet (Backman. 2018). De urtvättade saponinerna har i dagsläget inte något betydande användningsområde men forskning visar på att i framtiden kan det komma att finnas användning av urtvättade saponiner till exempelvis tvål och vissa typer av läkemedel (Quinoa. 2013b).

Idag finns det dock en ny sort som med en väldigt låg saponinhalt som endast behöver sköljas innan den kan levereras till konsument för kokning och förbrukning (Backman. 2018).

MATERIAL OCH METOD

Arbetet avser att undersöka möjligheten att odla Quinoa under svenska förhållanden samt vilka möjligheter och svårigheter det medför. Både odlingstekniskt samt intressevässigt som alternativ special gröda. Litteraturstudien avser att undersöka grödan på specifik nivå och samla information och analysera odlingsegenskaper hos quinoa.

Informationen är hämtad ur befintlig litteratur samt från intervju med den svenska quinoa odlarna David Appelgren, Per Modig samt Diana Bengtson från Lantmännen Ceralia och Gunnar Backman från Nordisk råvara.

Metod litteraturstudie

Sökmetodiken som används för att finna information till litteraturstudien har varit både böcker och internet.

Sökmotorerna som används är främst google scholar. Det har även gjorts sökningar på kända odlare och forskare som har ett stort intresse för Quinoa.

Vi har använt oss av forskaren Sven-Erik Jacobsen vid Kopenhagen Univerity och hans publikationer inom ämnet. Då ämnet ej är så stort i Sverige och forskning inte finns tillgänglig, är majoriteten av källorna från andra länder där forskningen och odlingen är mer framskriden. All den utländska litteraturen som används är av vetenskaplig karaktär eller motsvarande för att uppnå en så hög trovärdighet som möjligt. De Svenska källorna som används är boken Vegetabilier av författaren Bo Furugren som är en svensk forskare och författare vid Lunds Universitet, samt den senaste livsmedelsstrategin från Näringsdepartementet.

Textanalysen är utformad som en helhetsanalys där första fasen belyser frågeställning som problemområdet. Dessa frågeställningar är formulerade på ett sätt för att konkretisera problemområdet. Detta leder sedan till nästa fas där en systematisk analys av intervjuerna utförs utifrån de frågor vi ställt upp med frågeställningarna som utgångspunkt (Holme & Solvang 1997). Genom textanalysen försöker vi alltså få grepp om ämnet med frågeställningarna som grund. Helhetsanalysen görs för att få en vidare bredd i ämnet och för att kunna dra så trovärdiga slutsatser som möjligt.

Intervjuer

Intervjuerna har utförts med en kvalitativ metod, med få intervjuande och öppna frågor som ger respondenten möjlighet att svara öppet på frågorna ur deras egna perspektiv (Hedin. A. 2011). En kvalitativ metod går ut på att det inte följaktligen endast finns en objektiv och absolut sanning utan att verkligheten kan uppfattas på olika sätt. Utifrån vem som svarar på frågorna. Intervjuerna är semistrukturerade vilket vars syfte är att respondenten intervjuas enskilt (Hedin. A. 2011). Meningen med intervjuernas struktur var för att inte rikta frågorna mot ett svar utan låta respondenten svara utifrån egna erfarenheter och under intervjuens tid låta även oförberedda frågor komma upp och besvaras. På grund av detta är intervjuerna olika långa och med ett olika antal frågor. Under alla intervjuer har respondenten fått en fullständig redogörelse för vad arbetet handlar om, samt godkänt att de får användas som referenser. De som ingått i undersökningen är utvalda med en selektiv metod som grundar sig i deras kunskap i ämnet.

För att få en uppfattning om hur den Svenska Quinoa odlingen ser ut i praktiken tog vi kontakt med David Appelgen. Han är den idag största Quinoa odlaren i Sverige och samarbetar med forskaren Sven-Erik Jacobsen, KU, Danmark, som utveckla nya sorter anpassade för det nordiska klimatet. Genom intervju fick vi svar på hur den praktiska odlingen fungerar under svenska förhållanden samt ett perspektiv från odlaren på hur han tror en framtida odling kan komma att se ut.

Vi intervjuade även Per Modig Hushållningssällskapet Kristianstad där han jobbar med utveckling och framtagning av nya grödor. De förbereda intervjufrågorna var inriktade mot quinoans framtid och försäljning, men under samtalsgången övergick samtalsämnet till att röra sig om Pers egen odling. Där han sedan 2015 odlar vit quinoa på ca 10-12 hektar.

Vi har även intervjuat Diana Bengtsson från Lantmännen som svarade på frågor kring hur intresset för quinoa ser ut på den svenska marknaden.

För att få en inblick i förädlingsprocessen intervjuades Gunnar Backman som är en av grundarna för Nordisk Råvara. De jobbar med förädling av bland annat quinoa samt värdekedjan från producent – förädling – konsument.

Risker

Att använda sig av en kvalitativ metod medför en viss risk för låg reliabilitet, som är ett mått på hur tillförlitlig mätningen är. Med få tillfrågande samt öppna frågor finns viss risk att svaren blir enligt respondentens personliga uppfattning, i en kvantitativ undersökning uppnås ett mer övergripande resultat (Hedin. A. 2011).

Sammanställning av intervju material och angivande av intervjukällorna i texten har samtliga ovanstående personer ställt sig positiva till.

RESULTAT

Resultatet som vi har fått fram genom intervjuer är att quinoan ligger i tiden och att det finns ett intresse på den svenska marknaden (Bengtsson. 2018). Den har ett fullvärdigt protein, en unik sammansättning aminosyror och är glutenfri vilket ökar intresset ytterligare (Bengtsson. 2018). Gunnar Backman som jobbar på Nordisk råvara och säljer quinoa menar på att konsumenterna idag tänker allt mer på miljön och sin hälsa vilket gör att efterfrågan på svenskt och lokalproducerat ökar. Han tror även att en odling av en svensk proteingröda som denna inte har några problem att stå sig konkurrensmässigt mot import. Han jämför med de svenska ärtorna som är bland de finaste gröna ärtorna som går att hitta och ser man till våra svenska jordar så står sig quinoan riktigt bra.

Intervju David Appलगren

David använder sig av sorten Titicaca som är framtagen för det nordiska klimat, sorten är dygns neutral vilket gör att den klarar av svenska förhållanden bättre än sorter som odlas på varmare breddgrader (Appलगren, D. 2018). Att sorten är dygnsneutral är viktigt då den inte får gå i blom för sent, vilket är ett riskmoment i Sverige på grund av variationen av dagsljus under de olika årstiderna (Appलगren, D. 2018). Det är en forskare från Danmark som tagit fram sorten. Hans namn är Sven-Erik Jacobsen. Det har varit ett långt projekt som tagit tid, då han vid blomning fått välja ut den tidiga sorten hela tiden och på detta sätt fått fram en sort som går i blom vid optimal tidpunkt i Sverige. (Appलगren, D. 2018). Quinoa sås med 10-12 kg utsäde per hektar och det ska vara plusgrader i marktemperaturen. Föret läggs på ca 1 cm djup vid sådd. (Appलगren, D. 2018).

Vid skörd av quinoan görs likadant som vid skörd av raps, alltså samma inställningar på tröskan (Appलगren, 2018). Man får alltså eventuellt reducera fläktvarvtalet på grund av fröets låga vikt. Det är även viktigt att slagskon är i gott skick samt att hålla en låg hastighet för att få en bra materialström genom tröskan (Appलगren, D. 2018).

Intervju Gunnar Backman

Framtiden för quinoa ser ljus ut. Svenska konsumenter efterfrågar mer svenskt och lokalproducerat och blir allt mer medvetna om miljön. Att odla en svensk gröda med ett fullvärdigt protein, därför ser det inte ut som några problem för quinoan konkurrensmässigt (Backman, G. 2018). Gunnar tror på en framtid för den svenska quinoan, han ser ett stort och ökande intresse bland konsumenterna. ” Det är en ny företeelse men de flesta människorna vet att det finns quinoa i Sverige” säger Gunnar. På Nordisk Råvara där Gunnar jobbar använder de sig av en borstar teknik för att få bort saponinerna från skalet, detta är för att få bort den beska smaken som saponinerna medför. Fröna borstars ungefär 3-4 gånger, det brukar vara lagom enligt Gunnar. En nackdel med borstningen kan vara att man förlorar en del av skalet och med detta förlorar en del näring av grödan eftersom skalet innehåller väldigt mycket näring (Backman, G 2018). Gunnar berättar att det kommit en ny sort av quinoa, och den sorten innehåller en väldigt liten saponinhalt. Detta medför att den sorten inte ens behöver borstas utan bara sköljas av innan kokning. Att quinoa är släkt med ogräset målla ses inte som något problem och ur kvalitet synpunkt är det inga fel på mållan, men det är en självklarhet att rensa bort mållan när quinoan ska säljas till konsument (Backman, G. 2018).

Intervju Diana Bengtsson

Framtiden för quinoan ser ljus ut, ur hälsosynpunkt med dess unika aminosyror och fullvärdiga protein gör grödan unik. Quinoa är förhållandevis enkel att odla och under 2017 odlades ca 35 hektar i Sverige berättar Dian Bengtsson, hon tror också att odlingen av quinoa kommer att öka. Det finns ett intresse på den svenska marknaden och med tanke på hälsotrenden som finns idag ser intresset för konsumenter högt ut (Bengtsson, D. 2018). Odlingsmässigt ser det inte ut att vara några problem i det svenska klimatet, quinoa är en nisch gröda, vilket Diana menar att det inte är så många i Sverige som odlar grödan. Att ha i åtanke är att quinoan är släkt med arten målla som är ett ogräs, det skulle kunna vara ett problem vid ogräsbekämpningen då målla är besläktad med quinoa (Bengtsson, D. 2018).

Intervju Per Modig

En annan intervju har gjorts med Per Modig som arbetar på HS Kristianstad. Han är själv odlare av quinoa hemma på sitt lantbruk i Kristianstad. De frågor som var förberedda inför intervjun var mer riktade åt quinoans framtid, men under samtalet blev frågorna mer riktade åt odlingshållet då det är vad Per utför. Per odlar vit quinoa och har odlat detta sedan 2015, detta året odlar han ungefär 10-12 hektar quinoa. Per säljer sina frön till Nordisk Råvara som i sitt led säljer vidare till konsumenten (Nordisk Råvara. 2016). En rensutrustning har Per hemma för att kunna rensa fröna innan försäljning. Att quinoa är släkt med ogräset målla ser inte Per som ett problem utan förklarar att det är ungefär samma sak som med havre och flyghavre, att fröna är så små gör att det inte

överlever speciellt länge i jorden. Det är precis samma sak med quinoa och målla menar han (Modig, P. 2018).

Resultat av intervjuer

En värdekedja för quinoa kan enligt Diana Bengtsson jämföras med exempelvis havre. Det finns odlare för grödan som sedan säljer vidare i olika led. Viktiga aspekter att tänka på i en värdekedja är hållbar odling och att befolkningen ökar på jorden och alla behöver äta för att må bra. Det finns en stor klimatpåverkan som ligger i odlingsledet, därför har odlarna ett stort ansvar för en hållbar odling. Ansvar i leverantörsledet är den andra aspekten att tänka på. Konsumenterna ska känna förtroende och trygghet i varifrån produkterna kommer, de ska kunna lita på leverantörerna. Hållbara produkter och säker och resurseffektiv produktion är också två viktiga faktorer för en hållbar värdekedja (Lantmännen, 2015).

Quinoa odlingens omfattning är i Sverige idag inte så speciellt stor. Det är en populär gröda hos konsument som troligtvis även kommer att växa. De flesta i Sverige vet om att det finns svensk quinoa och i dagens samhälle är människor väldigt medvetna om vad de stoppar i sig samt påverkan på miljön av import. Att utöka odlingen av quinoa ser inte respondenterna i intervjuerna som något problem utan tror snarare på framtiden för denna gröda.

Några större problem finns idag inte i värdekedjan för quinoa. Det skulle kunna bli ett problem är att efterfrågan blir större än produktionen och odlingen inte hinner producera den mängd som konsumenterna efterfrågar (Backman, G. 2018). Förtillfället odlas den svenska quinoan som ekologisk produktion, det har inte påvisats några större problem med ogräs eller andra följsjukdomar (Modig, P. 2018). En viktig fråga att ställa sig är att om quinoan skulle utbreda sig i Sverige kan det medföra sjukdomar och andra problem som kan uppkomma när odlingen blir mer intensiv (Backman, G. 2018).

Quinoan är som nämnt innan släkt med ogräset målla vilket idag inte är ett problem, detta skulle också kunna bli ett problem i framtiden. En jämförelse för ett besläktat ogräs kan dras med havren och flyghavren (Bengtsson, D. 2018). Detta upplevs inte som ett problem och detsamma gäller med quinoa och molla. Mollans frön är så pass små att de inte överlever i jorden speciellt länge samt att de är väldigt lätta att rensa ur på grund av att mollans frön är så små mot quinoans frön (Bengtsson, D. 2018).

Att få in quinoan i svensk odling är positivt ur växtföljd synpunkt då det medför en till gröda att välja på för våra jordar och då minska följsjukdomar på våra vanliga traditionella grödor samt gynna våra svenska jordar. Quinoan är varken en baljväxt eller har en negativ förfruktseffekt till andra grödor (Backman, G. 2018).

Att få fram en quinoa sort som går att odla i svenskt klimat har tagit lång tid, och för att kunna utveckla grödan anpassat för vårt klimat har de frön som blommat först valts ut för att få en så tidig sort som möjligt (Appelgren, D. 2018).

Eftersom konsumenterna blir allt mer medvetna om vad de stoppar i sig och varifrån maten kommer är chansen god för quinoan att stå sig konkurrenskraftig mot importerat.

DISKUSSION

Arbetets ide grundar sig i en kombination av en allt mer växande samhällsdebatt om våra matvanor samt ett brinnande intresse för det svenska lantbrukets utveckling. Vi har båda våra rötter i svensk traditionell växtodling och anser att vi som lantbrukare även måste anpassa oss efter vad konsumenten efterfrågar och inte bara omvänt. Quinoa är en proteingröda som kan konkurrera med den befintliga importen, speciellt idag när konsumenten blir allt mer medveten om både ursprung och produktion (Backman, 2018).

Vi vet nu att quinoa är fullt odlingsbart under svenska förhållanden och att ogräsproblemet inte alls är så stort som vi först trodde. Det man inte vet idag är hur långt upp i landet det kommer att kunna odla quinoa innan klimatet blir för kallt vid sådd.

Då vi ville fokusera på just svensk odling var valet av metod för studien inte svårt. Produktionen i Sverige är liten och där uppstår en begränsning i antal respondenter. Vi anser att vi genom den information som samlats in kan besvara våra frågeställningar på ett konkret sätt. Det som skulle kunna ändras för ett mer omfattande resultat är att jämföra svensk produktion med utländsk för att få ett bättre helhetsperspektiv och då även komplettera med ulåtanden från utländska odlare men också göra en enkätstudie riktad mot konsumenten för jämföra konsumentens åsikt med odlarens.

De odlare vi har intervjuat under arbetets gång har samtliga odlat ekologisk och har enbart kunna svara utifrån hur odlingen ser ut i en ekologiskproduktion. Eftersom quinoa inte är någon vanlig gröda i Sverige skulle det vara intressant att veta hur en konventionell odling skulle se ut för quinoan. Då det idag inte finns några registrerade ogräspreparat i Sverige kan det bli svårt (Hushållningssällskapet, 2013). Men det kan ifrågasättas om detta kan komma att bli ett problem i en framtida odling eller ej. Det blir allt mer populärt att använda sig av mekanisk bekämpning av ogräs men ett problem är att få konventionella lantbrukare har tillgång till denna typ av utrustning. Om Quinoa skulle få en plats i växtföljden och utrustningen för mekaniskt bearbetning införskaffas skulle den kunna användas även vid andra grödor och den kemiska bekämpningen skulle kunna minskas.

Av intervjusvar och resultat från andra källorna kan vi konstatera att quinoa är en intressant framtidsgröda. De flesta intervjuade personerna tror på en framtid för svensk quinoa produktion, och det är intressant på grund dess fullvärdiga proteininnehåll. Miljön och hälsoaspekt ligger mycket i tiden och vi blir allt mer medvetna om vad vi äter och alternativa livsmedelsgrödor som minskar importen får ses som positivt. Det finns viss risk att trenden tar slut och intresset minskar, men ser man till statistiskt på hur odlingen av quinoa ökat (Bazile. e.t.al. 2016) och sedan tittar på prisnivån för de svenska hushållens livsmedelskonsumtion och dess ökning (Konkurrensverket, 2018) så tror vi att quinoa som alternativt protein är här för att stanna.

Säkerheten i resultaten anser vi vara säkra då nästan all den information hämtat från befintlig litteratur är vetenskaplig. De muntliga källornas pålitlighet anser vi också vara hög då de ej skulle ha någon vinning i att försköna svaren i intervjuerna. Det är intressant att notera att vi här har en gröda som är fullt odlingsbar i Sverige som dessutom har ett fullvärdigt protein men där den kunskapen om detta är större hos

konsumenten än hos majoriteten av oss lantbrukare. Detta finns det dock inget statistiskt resultat på men när vi pratat runt om ämnet med andra lantbrukare är det många som inte kan svara på vad det är eller vad det innehåller. Borde inte vi som lantbrukare se en större möjlighet här än vad vi kanske gör idag?
När vi har en faktiskt efterfrågan från konsument.

Ett resultat som kan ses genom alla intervjuer är att de alla respondenterna tror på en framtid för quinoa. Att kunna ha en till gröda till i växtföljden samt en fullvärdigprotein gröda som går att odla i Sverige gynnar både odlaren och försäljaren. Befolkningen ökar i värden och detta medför att maten och odlingen blir allt mer viktig. Ur miljöperspektiv gynnar det vårt land att kunna odla en fullvärdig proteingröda istället för att importera och i det ledet gynnar det våra svenska bönder att kunna utnyttja sin mark och få inkomst för detta. Dock kan det ifrågasättas att det finns så pass lite information att tillhandahålla om odling och odlingstekniker i nordiskt klimat, nästan all den information som vi fått fram genom litteraturstudien kommer från utländska källor som sedan får appliceras på vårt svenska klimat. Det ser vi som ett stort problem för eventuella framtida odlare som är intresserade men inte kan finna relevant odlingstekniska information på ett lätt och smidigt sätt. En eventuell lösning till detta problem skulle kunna vara att göra mer försök under svenska förhållanden, eventuellt ute hos producenterna så de blir en större del av utvecklingen.

Slutsats

Genom det här arbetet har vi kommit fram till att Quinoa kan vara en viktig byggsten som alternativgröda inom både småskaligt och storskaligt lantbruk. Med en allt större klimatförändringar behöver vi även här i Sverige se över vad vi odlar och vad som går att odla anpassat till det klimatet vi nu står inför. Quinoa är en gröda som passar in i det svenska klimatet och vi har genom den allt växande samhällsdebatten en efterfrågan på alternativa proteingrödor.

REFERENSER

Skriftliga

Aronsson. M., 2004 Thomas Karlssons Kärleväxtlista
(<https://www.dyntaxa.se/taxon/info/220740>)

Bazile, D. and Baudron, F. (2015). "The dynamics of the global expansion of quinoa growing in view of its high biodiversity," in *State of the Art Report on Quinoa Around the World in 2013*, eds D. Bazile, H. D. Bertero, and C. Nieto (Roma: FAO & CIRAD), 42–55.

Bazile, D., Jacobsen, S-E., & Verniau, A. (2016). The global expansion of quinoa: trends and limits. *Frontiers in Plant Science*, 7, [622]. DOI: 10.3389/fpls.2016.006

David. E. E.t.al. 2017. *The genome of Chenopodium quinoa*. International journal of science. No.542 tillgänglig:
<https://www.nature.com/articles/nature21370> (2018-04-22)

David. E. E.t.al. 2017. *The genome of Chenopodium quinoa*. International journal of science. No.542 tillgänglig:
<https://www.nature.com/articles/nature21370> (2018-04-22)

Frennemark, M. 2017. Snart skördas Quinoa i skåne. ATL Lantbrukets Affärstidning 23 Juli 2017. Tillgänglig:
<http://www.atl.nu/lantbruk/snart-skordas-quinoa-i-skane/> (2018-07-19)

Fogelberg, F. 2002. Hirs, sesam, sojabönor och amarantblast som foder. Årsrapport 2002, Torslunda försöksstation, SLU, 39-41. tillgänglig:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/utan_serietitel_slu/UST03-31/UST03-31K.PDF. (2018-05-14)

Furugren, B. 2018. Livsmedelskemi och matkunskap Vegetabilier. S.272-275

Hedin, A. (2011). En liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju, Uppsala Universitet.

Holme M. I, Solvang Krohn B.. 1997. Forskningsmetodik – om kvalitativa och kvantitativa metoder

Hushållningssällskapet, 2013. Alternativa livsmedelsgrödor. Tillgänglig: <http://hushallningssallskapet.se/wp-content/uploads/2014/09/alternativa-livsmedelsgrodor-for-hemsidan.pdf>. (2018-05-16)

Jordbruksverket. 2018. Basfakta om Sveriges handel och livsmedel

<http://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik/statistikomr/utrikeshandel/basfaktaomsverigeshandelmedlivsmedel.4.116e9b9d159b31e6cb943e47.html> tillgängligt: (2018-05-13)

Kimble-Evans. A. 2016. Quinoa, lost crop of the incas, finds new life. *Rodale Institute 14 juli*. Tillgänglig: <https://web.archive.org/web/20160714032842/http://newfarm.rodaleinstitute.org/international/features/0803/quinoa/incaorganics.shtml/> (2018-05-15)

Konkurrensverket. 2018. Konkurrenstryckets och konkurrenskraftens inverkan på livsmedelskedjans prisbildning - Sverige i internationell jämförelse. Tillgängligt: <http://www.konkurrensverket.se/globalassets/aktuellt/nyheter/konkurrenstryckets-och-konkurrenskraftens-inverkan-pa-livsmedelskedjans-prisbildning---sverige-i-internationell-jamforelse.pdf> (2018-05-13)

Lantmännen, 2015. *Ansvar genom hela värdekedjan*. Tillgänglig: <https://lantmannen.com/hallbar-utveckling/ansvar-genom-hela-vardekedjan/> (2018-05-13)

Livsmedelsverket, (2017) *Näringsinnehåll*. Tillgänglig: <http://www7.slv.se/SokNaringsinnehall/Home/FoodDetails/3518> (2018-09-12)

Nordisk Råvara AB. (2016). *Nordisk Råvara*. Tillgänglig: <https://nordiskravara.se/om-nordisk-ravara>. (2018-05-07).

Näringsdepartementet (2016). En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet. Kortversion av regeringens proposition 2016/17:104

Pepenoë. H. King. S. Leon. J. Kalinowski. L. 1989. Lost crops of the incas - National Academy press Washington D.C. S. 149-161

Plantwise Technical Factsheet. 2018. – Downy mildew of quinoa (*Peronospora farinosa* f.sp. *chenopodii*). Tillgänglig: <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx?dsid=39704> (2018-04-22)

Quinoa the plant. 2013. 2013 international year of quinoa secretariat. Tillgängligt: <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/plant/en/> (2018-05-08)

Quinoa 2013a international year *General information* tillgänglig: <http://www.fao.org/quinoa-2013/faqs/en/> (2018-05-21)

Quinoa 2013b international year *Uses of Quinoa* tillgänglig: <http://www.fao.org/quinoa-2013/what-is-quinoa/use/en/> (2018-07-14)

Timmer, R.D. 2018. Wageningen University & Research 2018. *Quinoa cultivation in the Netherlands*. Tillgänglig: <https://www.wur.nl/en/article/Quinoa-cultivation-in-the-Netherlands.htm> (2018-04-22)

The Danish Delegation of Management Committee. (1997). *Small grain cereals and pseudo-cereals*.

Vega-Galvez, A.; Miranda, M.; Vergara, J.; Uribe, E.; Puente, L.; and Martinez, E.A.; Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*), an ancient Andean grain: a review. *J Sci Food Agric* (2010). Tillgänglig: <http://www.fao.org/quinoa-2013/faqs/en/> (2018-05-21)

Omslagsbild: Sofia Samuelsson.

Muntliga

Icke publicerat material

David Appलगren quinoa odlare östergötland. Telefonnummer 0708845244. 2018-04-21.

Diana Bengtsson. Jobbar på lantmännen cerealia. Telefonnummer 0703503295. 2018-05-07.

Per Modig. Jobbar på HS Kristianstad och är quinoa odlare. Telefonnummer 0104762286. 2018-05-07

Gunnar Backman. Jobbar på Nordisk Råvara, försäljning av quinoa. telefonnummer 0725230178. 2018-05-09.

BILAGOR

Intervju med Diana Bengtsson Lantmännen 2018-05-07.

Framtiden för quinoa, hur kan den stå sig konkurrensmässigt med import.

- Tror på en god Framtid för quinoa. Med dess unika aminosyror, den är gluten fri. Från hälsoaspekten ser framtiden god ut.
- Quinoan är förhållandevis enkel att odla. Under 2017 odlades 35 ha quinoa i Sverige. Diana tror att det kommer att öka.

Finns det ett intresse på den svenska marknaden för quinoa?

- Ja det finns absolut ett intresse på den Svenska marknaden. Det är något som ligger i tiden. Quinoan innehåller ett fullvärdigt protein.

Finns det några hinder för odlingen av quinoan?

- Nej, odlingsmässigt ses det inte vara några större problem. Quinoan är en nisch gröda. Vad som ska finnas i åtanke är att quinoan är släkt med ogräset målla. Detta skulle kunna vara ett problem med ogräsbekämpningen. Den största utmaningen kan vara saponinerna som sitter i skalet på fröet. Detta kan vara ett problem i förädlingsledet.

Intervju med Per Modig HS Kristianstad egen odlare av quinoa. 2018-05-07.

Hur ser en framtid ut för quinoa, hur kan den stå sig konkurrensmässigt med import?

- Det kan inter Per svara på utan hänvisar till Sven-Erik Jacobsen som forskat på quinoa i 25 år.

Jämföra två olika sorter av quinoa. Vit, svart och röd.

- Den sortens som odlas i Sverige är den vita och det är den enda Per har någon erfarenhet av.

Ser ni några hinder för odling av quinoa i Sverige?

- Den funkar väldigt bra odlingsmässigt, ser inga ogräsproblem. Han jämför den med havre mot flyghavre. Det är så små frön att de överlever inte speciellt länge i marken vilket han menar på stämmer ganska bra med quinoan som då är släkt med ogräset molla.

Något övrigt om odlingen, hur länge har du hållit på?

-Per har odlat quinoa i 3 år. I år odlar han ca 10-12 ha. Han har ett samarbete med Nordisk Råvara som köper quinoan efter rensning. Han har en egen rensutrustning hemma.

Intervju med David Appelgren odlare av quinoa. 2018-04-20.

Vad krävs för utsädesmängd och vilka sorter kan man använda sig av?

- Sorten Titicaca som kommer från Köpenhamn och är framställd för att klara nordiskt klimat. Denna sort är dygns neutral för att just kunna klara vårt svenska klimat. Det är Sven-Erik Jacobsen från Danmark som tagit fram denna sort. Ett stort jobb där han har sorterat fram de plantor som gått i blom tidigast varje år.
- Mängden utsäde som krävs är ca 10-12 kg/ha.

Vad gör en sort lämplig för svenska förhållanden?

- Lite som sagts ovan, sorten titicaca är framtagen för våra svenska klimat. Alltså att den är frost tålig, att den inte går i blom för sent.

Vad är den optimala jordtemperaturen att så i?

- Lite svårt att säga just temperatur men det får inte vara för kallt.

Vilket sådjup ska man ha?

- Det ska vara ca 1 cm sådjup.

Vilken är den optimala tidpunkten för sådd?

- Det brukar ligga runt slutet av April, början av Maj. Det ska alltså vara lite varmare ute.

Vilken teknik ska man ha vid sådd?

- Det är viktigt att man radsår och harva mellan raderna. För att minska ogrästrycket.

Vad krävs för växtnäring?

- Det är en ekologiskproduktion, de använder sig av restprodukter från etanolfabriken i Norrköping.

Vilken är den optimala skördetidpunkten?

-sår man i slutet av april, början på Maj brukar det gå att skörda i slutet av augusti , början på september

Vad krävs för teknik vid skörd?

- Det är samma inställning på tröskan som vid tröskning av raps, vilket är en fördel att det inte behövs någon extra maskin för just skörd av quinoan.

Något övrigt som kan vara intressant att veta?

- David förädlar quinoan själv, vilket då innebär både rensar och tvättar den, samt att han ska sälja sin egna produkt direkt till konsument snart.
- Det pågår även ett forskningsprojekt i Lettland som går ut på att kunna ta tillvara på saponinerna som sitter på quinoan.

Intervju med Gunnar Backman, jobbar på nordisk Råvara som säger quinoa.

Hur ser framtiden ut för quinoan, hur kan den stå sig konkurrensmässigt med import?

Finns det något intresse på den svenska marknaden?

- Det är nog inga bekymmer, svenska befolkningen efterfrågar mer svenskt och lokalproducerat och blir mer medvetna om miljön. Att då odla en svensk proteingröda har den nog inga problem att stå sig konkurrensmässigt mot import. Priset beror mycket på världsmarknadspriset. Priserna stiger när varan tar slut vilket är en självklarhet. Konsumenter bli mer medvetna om hur odling ser ut i världen samt att man tänker på både miljön och sin egen hälsa. I Sverige har vi också väldigt fin kvalitet på våra grödor som till exempel svensk odlade gröna ärtor, de är bland de finaste gröna ärtor vi kan hitta. Ser man även till våra svenska jordar så står sig quinoan riktigt bra. Gunnar tror på framtiden för den svenska quinoan, han ser ett stort och ökande intresse bland konsumenterna. Det är en ny företeelse men de flesta människor vet att det finns quinoa i Sverige.

Hur fungerar tvättning av quinoافرöet?

- man tvättar quinoan för att det sitter saponiner i skalet som har en besk smak, dessa är vattenlösliga. På nordisk Råvara borstar man på quinoافرöet, man borstar skalet väldigt försiktigt för att få bort den beska smaken. När quinoan kommer in till nordisk Råvara så rensar man först så att allt skräp försvinner (alltså sådan som kan komma med under skörd). Sedan borstar man fint på skalet och där får man vara försiktig så att man inte borstar bort för mycket. Fröna borstas ungefär 3-4 gånger. En nackdel med detta kan vara att man förlorar en lite del av skalet och skalet innehåller väldigt mycket näring. Nu har det kommit en ny sort av quinoa berättar Gunnar, den har en väldigt lite saponinhalt så detta frö behöver inte ens borstas utan bara sköljas av innan kokning för konsumenten. Det är en såkallad fullkornsquinoa, då skalet innehåller väldigt mycket näring.

För att få fram den såkallade fullkornsquinoa har man iakttagit att vissa frön har en mindre saponinhalt och på så sätt fått fram denna sort. Detta är inget som gjorts på nordisk råvara utan det är forskare som gjort.

Ser ni några hinder för odling av quinoa i Sverige?

- Det är svårt att svara på, man vet inte riktigt hur långt upp i landet det går att odla quinoa. Det är en naturlig växt och den är släkt med molla som till exempel svånmålla. Det kan lätt komma frön från mållan med i skörden av quinoan, men dessa frön är så pass små att det är väldigt lätt att rensa bort. Ur en kvalitetsynpunkt är det inga fel på mållan, men det är en självklarhet att rensa bort den när quinoan ska säljas till konsumenten.

Quinoan är inga baljväxt och har ingen förfruktseffekt, detta är bra ur sjukdoms syn, då baljväxter har många följsjukdomar.

