

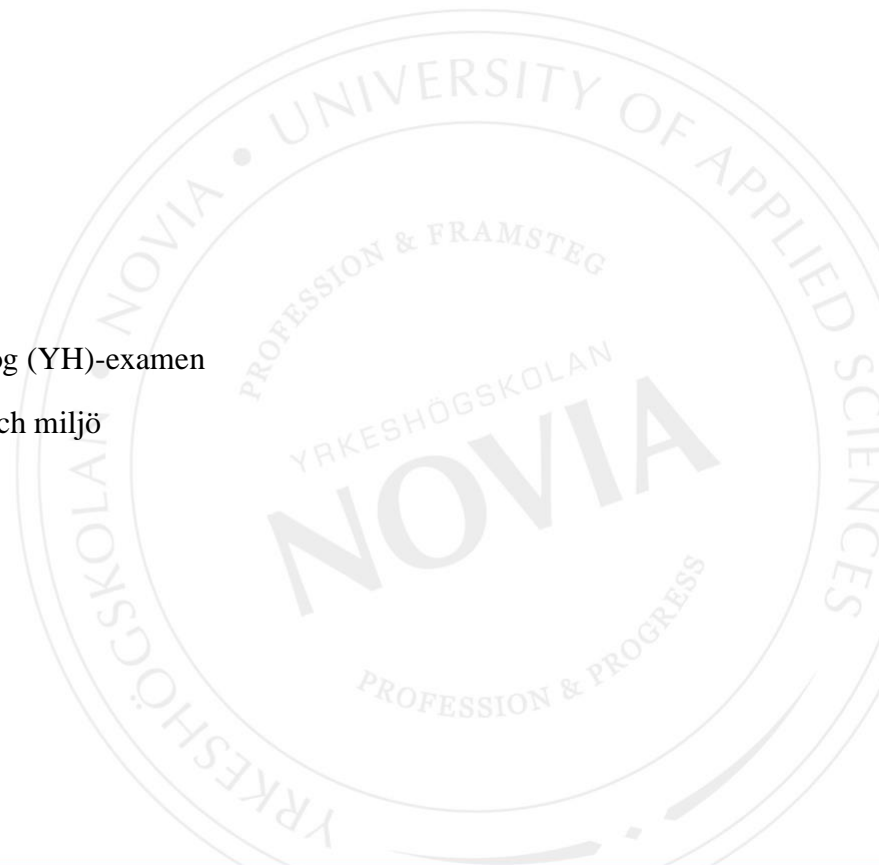
Flytande startgödsling för sockerbeter

Kasper Silén

Examensarbete för Agrolog (YH)-examen

Utbildningen Naturbruk och miljö

Raseborg 2018



EXAMENSARBETE

Författare: Kasper Silén

Utbildning och ort: Naturbruk och miljö, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Lantbruksnäringarna

Handledare: Lars Fridfors

Titel: Flytande startgödsling för sockerbeter

Datum 2.3.2018

Sidantal 23

Bilagor 0

Abstrakt

Sockerbetan behöver en del växtnäringsämnen mera än andra för att producera största möjliga socker och rotskörd. De viktigaste näringsämnena för just sockerbetan är kväve, fosfor, kalium och svavel. Sockerbetan kräver dessa växtnäringsämnen under sin växtperiod. Sockerbetan behöver mycket fosfor vid dess tidiga utvecklings stadier. Brist på dessa näringsämnen syns i växtligheten. Då man tilläggs gödslar med flytande gödsel vid sådden har växten en större möjlighet att dra den största möjliga nyttan av näringsämnena, då vissa näringsämnen inte alltid är tillgängliga för växterna.

Syftet med detta examensarbete är att genom ett fältförsök redovisa skillnaden mellan två olika startgödsel i flytande form och en zon som endast fått en grund giva i form av granulatgödsel. Fältförsöket var indelat i tre zoner varav en fick Yara Ferticare giva, en fick Ubp 110 giva och den sista zonen fick samma grundgiva granulatgödsel som hela skiftet fick. All gödsling gjordes i samband med sådden.

Resultaten i försöket var lovande då Ubp-110 zonen gav en 1,69 procent sockerskörd ökning. Men det kom som en överraskning att ferticare zonen gav en lägre sockerprocent än nollrutan, sockerprocenten var 1,89% lägre i ferticare zonen än i nollrutan.

Språk: Svenska

Nyckelord: sockerbeta, flytande startgödsling

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Kasper Silén

Koulutus ja paikkakunta: Maatalous ja ympäristö, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Maatalouselinkeinot

Ohjaaja(t): Lars Fridefors

Nimike: Nestemäinen starttilannoitus sokerijuurikkaalle

Päivämäärä 2.3.2018 Sivumäärä 23 Liitteet 0

Tiivistelmä

Sokerijuurikas on kasvi joka tarvitsee joitakin ravinneaineita enemmän kuin muita jotta se onnistuu kasvattamaan suurimman mahdollisen juuri ja sokerisadon. Sokerijuurikkaalle tärkeimmät ravinneaineet ovat typpi, fosfori, kalium ja rikki. Sokerijuurikas tarvitsee näitä ravinneaineita kasvukautensa aikana. Fosfori on erittäin tärkeä ravinne sokerijuurikkaan varhaisissa kehitysvaiheissa. Edellä mainittujen ravinneaineiden puute näkyy kasvustossa kasvukauden aikana. Nestemäisellä lisälannoituksella kylvön yhteydessä sokerijuurikas saa suurimman mahdollisen hyödyn irti niistä ravinneainesta, jotka eivät jatkuvasti ole kasvin saatavilla.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kasvukokeiden avulla osoittaa ero kahden nestemäisen lisälannoitusaineen ja nollaruudun välillä. Kasvukoeala oli jaettu kolmeen eri koeruutuun joista yksi sai Yara ferticare-lannoitetta, toinen Ubp-110 lannoitetta ja viimeinen ruutu sai ainoastaan raemaista lannoitetta, samaa jota myös muut ruudut saivat. Kaikki lannoitus tehtiin kylvön yhteydessä. Tulokset viljelyskokeesta olivat lupaavia koska ubp-110-ruudun sokerisato oli 1,69 prosenttia suurempi kuin tilan keskiarvo. Nollaruudun sokeriprosentti tuli kuitenkin yllätyksenä koska se ylitti ferticare-ruudun sokeripitoisuuden. Nollaruudun sokeripitoisuus oli 1,89 prosenttia korkeampi kuin ferticare-ruudussa.

Kieli: Ruotsi Avainsanat: Sokerijuurikas, nestemäinen starttilannoitus

BACHELOR'S THESIS

Author: Kasper Silén

Degree Programme: Natural Resources and Environment, Raseborg

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): Lars Fridfors

Title: Liquid starter fertilizer for Sugar beets

Date 2.3.2018 Number of pages 23

Appendices 0

Abstract

The sugar beet is a crop that needs some nutrients more than others for it to produce the biggest possible root and sugar yield. The most important nutrients for the sugar beet is nitrogen, phosphorous, potassium and sulfur. The sugar beet needs these nutrients during its growth period. The sugar beet needs lots of phosphorous during its early development stages. If there is a lack of these nutrients, you can see the deficiencies in the vegetation during the growth period. When you use liquid starter fertilizer, the crop has a bigger potential of using the nutrients during the beginning of its growth period. Because the nutrients in the soil are not always available for the crop.

The purpose of this work is to investigate by field trials the difference between two different starter fertilizers and one zone that just received granulate fertilizer. The field trial was divided into three zones of which one got liquid Yara ferticare-fertilizer, one got Ubp-110 liquid fertilizer and one got just the base amount of granulate fertilizer which the whole field got. The results from the field trials were promising because the ubp-110 zone had a 1,69 percent higher sugar percent. It came as a surprise that the zone that only got granulate fertilizer had a higher sugar percentage than the zone that got ferticare fertilizer. The zone that only got granulate fertilizer had a 1.89 percent higher sugar content than the ferticare zone.

Language: Swedish

Key words: Sugar beet, Liquid starter fertilizer

Förord

Jag vill tacka centralen för sockerbetsforskning för värdefull handledning och gott samarbete för att utföra odlingsförsöket på gården.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Syfte	1
2	Socketbetan	2
2.1	Botanik	3
2.2	Historia	3
2.3	Socketbetsodlingen i Finland	3
3	Växtnäring	4
3.1	Kväve	4
3.2	Fosfor	4
3.3	Kalium	5
3.4	Svavel	5
3.5	Natrium	5
3.6	Mangan	5
3.7	Bor	6
4	Gödsling av sockerbeter	6
5	Växtskydd	6
5.1	Växtskadegörare	7
5.1.1	Socketbetscystnematod	7
5.1.2	Betjordloppan	7
5.1.3	Stinkfly	8
5.2	Växtsjukdomar	8
5.3	Bristsymptom	8
5.3.1	Kväve brist	8
5.3.2	Fosfor brist	8
5.3.3	Svavel brist	9
5.3.4	Kalium och natrium brist	9
5.3.5	Mangan brist	9
5.3.6	Bor brist	9
6	Odlingsförsöket	10
6.1	Gödselmedlen som använts i försöket	10
6.1.1	UBP-110	10
6.1.2	Yara Ferticare	11
6.1.3	Granulatgödsel Yara nk1	11
6.2	Upplägg av försöket	12
6.3	Bearbetning och sådd	12
6.4	Växtskydd på försökshöjden	13

6.5	Skörd.....	14
7	Resultat.....	15
7.1	Rotskörden och sockerskörden	16
7.2	Kvaliteten och slutsatser av resultaten.....	17
8	Sammanfattande diskussion och slutsatser av försöket.....	22
9	Källförteckning	24

1 Inledning

I Finland och världen har producentpriserna på sockerbetor varit relativt låga under en längre tid, och detta gör att odlarna försöker öka lönsamheten genom att öka rotskörden, sockerhalten och genom att hålla kostnaderna så låga som möjligt. I Finland finns det sedan 2006 endast ett sockerbruk som är beläget i Säkylä, på grund av detta har många producenter långa transportsträckor som tär på lönsamheten på grund av transportavgifterna. För att få den största lönsamheten är en lösning att sträva efter den största möjliga sockerskörden istället för den största rotskörden. På grund av Finlands korta växtperiod är flytande näring utmärkt för att få igång sockerbetans tillväxt på våren. Fosfor är ett viktigt näringsämne för att få igång sockerbetans tillväxt som i sin ordning resulterar i att betan påbörjar sin sockerproduktion tidigare. I detta arbete har jag alltså som målsättning att redovisa skillnaden mellan betor som endast fått granulatgödsling, betor som fått granulatgödsling och starfosfor och ämnet UBP-110. Detta odlingsförsök är riktat till såna odlare som har erfarenhet av sockerbetsodling och vill öka lönsamheten på sin odling. I examensarbetet har det tyvärr inte kunnat användas information ur sjts försöksresultat då de inte får lämna ut information om försöken till en tredje part, och man borde ansöka om resultaten via gödselproducenten.

1.1 Syfte

Syftet med detta arbete är att genom ett fältförsök redovisa skillnaden mellan två olika startgödsel i flytande form och en zon som endast fått en grund giva i form av granulatgödsel. Fältförsöket var indelat i tre zoner varav en fick Yara Ferticare giva, en fick Ubp 110 giva och den sista zonen fick samma grundgiva granulatgödsel som hela skiftet fick. All gödsling gjordes i samband med sådden.



I bilderna till vänster (bild 1 och 2) kan man se socker betan i olika utvecklingsstadier bild nummer ett i maj och bild nummer två i juni.

Bild 1 (Silén, 2017)

Bild 2 (Silén, 2017)

2 Sockerbetan

Största delen av torrsubstansen i en sockerbeta består av disackariden sukros vilket består av glukos och fruktos. Medel rotskörden i Sverige ligger enligt Fogelfors (2001) på 45 ton per hektar medan den i Finland ligger på cirka 40 ton per hektar vilket i Sverige betyder cirka 8 ton socker per hektar i Finland cirka 7 ton per hektar. För att ha en lönsam odling är plantetableringen mycket viktig. Att ha rätt plantfördelning och plantantal är mycket viktigt för att uppnå den största möjliga lönsamheten. Om man har ett mycket tätt bestånd påverkas socker mängden positivt men det är inte lönsamt på grund av att rotskörden minskar så mycket och det är besvärligt att skörda ett för tätt bestånd. Ett jämnt bestånd med tillräckligt utrymme för betan är det optimala, man skall även eftersträva en jämn etablering då sockerbetsblasten då effektivt täcker marken och på detta sätt kan betan effektivt konkurrera ut ogräs som annars skulle konkurrera om samma näring som betan behöver. Då man sår sockerbetan måste marktemperaturen ligga på minst tre grader, temperaturen brukar uppnås i månadsskiftet april maj i medeltal. Då sockerbetsplantan är liten är den mycket sårbar mot frost under en längre tid då betan i början växer mycket långsamt på grund av att dess hjärtblad är små. Temperaturen efter sådden spelar också en stor roll för betans tillväxt i början. Man skall eftersträva ett plantantal på 8-9 betor per kvadratmeter. Den optimala temperaturen för sockerbetan med tanke på tillväxten är 20-25 grader. Sockerbetans rotsystem växer snabbare än blasten och för att betan skall få så mycket näring som möjligt så är det viktigt att rötterna är stora. Det är mycket viktigt att markstrukturen är bra för att rötterna skall kunna gå djupt och ta tillvara så mycket näring som bara är möjligt. Då blasten täcker radmellanrummet har sockerbetan redan ett rotsystem som kan vara så djupt som en meter. För att sockerbetan skall få så mycket solljus som möjligt måste grödan uppnå bladyteindex på 3. Rotens största tillväxt sker under juni, juli och augusti och under den tiden är solljus och värme livsviktigt för grödan. För att sockerbetan härstammar från en strandväxt vid medelhavet är den mycket salttolerant och man kan därför bevattna den med saltvatten. Detta resulterar ändå i sämre kvalitet på grund av att kalium och natriumhalterna ökar vilket försvårar processen för att utvinna socker (Fogelfors, 2000, 201-205).

2.1 Botanik

Sockerbetan (*Beta vulgaris ssp. vulgaris var. altissima*) är en rotfrukt som hör till betsläktet vars rot innehåller sackaros eller socker. Sockerbetan är en växt som odlas i Europa och Nordamerika för sockerproduktion. Sockerbetan härstammar från medelhavsområdet och är tvåårig under dess första år växer roten där betan lagrar sockret. Efter vintern använder sockerbetan sockret som den producerat under det tidigare året för att skjuta en stam där fröna bildas. Sockerbetans huvudsakliga växtdelar är pålroten och blasten. Sockerbetan är unik i sitt sätt att lagra energi i form av sackaros istället för fett eller stärkelse som de flesta växter lagrar sin energi. Betan består till stor del av vatten cirka 75%, cirka 15-20% sackaros eller socker resten består av fiber och olika mineralämnen. Då man odlar sockerbetan för sockerproduktion så skördas betan samma år som den sås, om man odlar sockerbetan för frö så skördas fröet först andra året. För att sockerbetan ska producera frö krävs en längre tid med kyla. Beroende på förädling och den individuella plantan kan ändå sockerbetan bilda frö även fast det är kallt bara en kort tid under det första odlingsåret, dessa betor kallas för stocklöpare (Fogelfors, 2015, 343-346).

2.2 Historia

Sockerbetan är en ung odlingsväxt som ursprungligen endast odlades för livsmedel och foder. Man började förädla sockerbetan först på 1800 talet i Frankrike man lyckades då höja sockerhalten från 5 % till 14 %. Den franska agronomen Olivier de Serres upptäckte att det i *Beta vulgaris* gruppen fanns växter som innehöll socker. År 1747 lyckades man utvinna rent socker ur foderbetor som visade sig vara identiskt med sockret från sockerrör. Man hade då som målsättning att hitta den sockerbetan som hade det största socker innehållet, den snyggaste roten och den högst avkastande sorten. (Fogelfors, 2000, 201-202)

2.3 Sockerbetsodlingen i Finland

Sockerbetan som odlingsväxt kom till Finland på 1830-talet och det första försöket utfördes på Voipaala herrgård i Sääksämäki. Det byggdes ett sockerbruk på gården år 1838 då gårdens ägare Sebastian Gripenberg tyckte att resultaten var så lovande. Denna fabrik gick ändå i konkurs inom några år efter att den startades. Det utfördes odlings försök av olika organisationer under några år efter det men intresset förblev litet. År 1869 började Finska Hushållningssällskapet utföra odlingsförsök under 1870-talet kom de upp till en skörd på

22ton men sockerprocenten förblev lite under 12 procent, som på den tiden var lönsamhetsgränsen för sockerproduktion. Efter första världskriget och den Ryska revolutionen hade man i Finland en stor livsmedelsbrist. Finlands regering ville efter detta öka landets självförsörjningsgrad, som lösning på att öka sockerproduktionen införde man då ett minimi pris på sockerbetor. År 1918 grundades Finska Råsockerfabriks Ab som året efter grundade ett sockerbruk i Salo. År 1919 gjordes de första odlingskontrakten med odlare i trakten (Forskning och odling av sockerbetor i Finland s9-10). Man gjorde försök på fröodling i Finland år 1930 och man gjorde även kontrakt med fröodlare på 1940talet men odlings arealen förblev på cirka 6-7hektar. Medelskörden var ungefär 1200kg per hektar men kvaliteten varierade mycket. Man hade stora problem med att få en jämn grobarhet på fröna då man kunde uppnå cirka 85 procents grobarhet men under svåra odlingssår kunde den förbli på cirka 50 procents grobarhet. År 1954 slutade man understöda sockerbetsodlingen och då tog frö odlingen snabbt slut det har sedan dess odlats sockerbetsfrö i bland annat Sverige och Holland (Raininko 2003).

3 Växtnäring

3.1 Kväve

Luften innehåller 78% kväve. Det finns bakterier i marken som antingen lever i symbios med växter eller lever fria som tillför kväve till marken. Det kvävet som tillkommer i marken mineraliseras eller binds i humusen. Det kvävet som mineraliserats används som växtnäring eller lakas ut i vattendrag. Kväve innehållet i marken binds till 95% i markens organiska substanser. De organiska substanserna mineraliseras till en början till ammoniak, ammoniaken omvandlas sedan till ammonium som sedan är tillgängligt för växterna. (Riesinger 2006)

3.2 Fosfor

Fosfor är ett grundämne som är mycket viktigt för växter, man hittar fosfor i olika föreningar i jorden. Som näringsämnen räknas fosfor som ett makronäringsämne. Fosfor finns i åkermarken som apatit och som fosforföreningar. För att fosfor skall vara tillgänglig för grödan skall den vitras till marklösningen. Lösligheten av fosforföreningar är störst vid ett pH mellan på 6-7. (Riesinger 2006, 33)

3.3 Kalium

Råvaran till kaliumgödsel är saltavlagringar, de är mycket vanliga på jorden. Kalium är vattenlösligt i alla gödsel som innehåller kalium. Kalium är viktigt för växtens livscykel, om det finns en riklig kaliumtillgång så fungerar transporten av vatten och näring optimalt. Kalium förekommer inte som byggsten i växterna istället förekommer den som en positivt laddad jon i cellsaften. Kalium brist kan leda till märkbara skördebortfall, bristen förekommer oftast på sandiga och lätta jordar (Olsson 2008, 14).

3.4 Svavel

Svavel finns i marken i organisk och oorganisk form. Svavel som är i organisk form finns i dött växtmaterial och i humus och mobiliseras långsamt. Den oorganiska svaveln finns i sulfat och sulfid form och är giftiga för grödan. Svavel är viktigt i grödan för att bilda protein, förhållandet mellan kväve och svavel skall vara 15:1 i sockerbetan. (Muurinen 2016)

3.5 Natrium

Natrium ökar sockerbetans blasttillväxt, det lönar sig att se till att sockerbetan får en tillräcklig tillgång till natrium då den effektivt ökar socker innehållet. Socker skörden ökar då det finns en tillräcklig tillgång av natrium för att den i slutet på växtperioden flyttar torrs substans från blasten till roten. (Sjt 2016)

3.6 Mangan

Det finns ofta rikligt av mangan i jorden, men den rör sig mycket dåligt så växtens rötter måste växa till näringsämnet. På grund av detta förekommer oftast mangan bristen i början på odlingssäsongen då sockerbetans rötter är små. Om man har ett högt Ph (över 6,5) så har växten även problem med att få tag på mangan, på grund av detta lönar det sig att gödsla med mangan vilket man ofta utför genom bladgödsling. I sockerbetan krävs mangan för att aktivera växtens enzymer som krävs för att bilda kolhydrater. Det krävs även mangan för att bilda glukos och fruktos. (Sjt 2016)

3.7 Bor

Växten tar upp bor från marken som borsyra, i jorden i Finland finns det mycket lite bor. I jorden binder sig boren vid organiskt material och ändras då till en form som växten inte kan använda. Om man har kalkat rikligt ökar bindningen av bor i marken och då minskar den tillgängliga boren för växten. Bor är ett mycket viktigt näringsämne för sockerbetan då den behöver bor för att transportera socker och för att lagra den. Bor rör sig dåligt i växten och syns först på unga bladen på betan. Om man har en alvarlig bor brist kan betan bli ihålig och minskar skörden radikalt. (Sjt 2016)

4 Gödsling av sockerbetor

Kvävegödsling är mycket viktigt för sockerbetans kvalitet men en för stor kväve giva kan ändå resultera i en lägre sockerhalt. Man måste därför se till att man inte gödslar för rikligt med kväve då det betalas utifrån sockerskörden och inte rotskörden. Kvävegivan som är ekonomiskt mest lönsam är cirka 120kg kväve per hektar. Det krävs också en god tillgång av fosfor och kalium för sockerbetans optimala tillväxt. Man fick tidigare förrådsgödsla både fosfor och kalium, detta var bra vid sockerbetsodling då det alltid finns näring tillförfogande då växten behöver det. Sockerbetan behöver även natrium, magnesium, mangan och bor man kan även bladgödsla med mangan då man lätt kan se bristen av detta i växtbeståndet (Weidow 1998, 385-386).

5 Växtskydd

Sockerbetan är en känslig odlingsväxt som speciellt före radmellanrummet täckts av blasten har stora svårigheter att konkurrera med ogräsen, därför är det mycket viktigt att ha ett ordentligt och effektivt växtskydd. En stor orsak till att den är så dålig på att konkurrera med ogräsen är att sockerbetan sås så glest att det finns mycket utrymme för ogräsen att ta överhanden över sockerbetan. Det är mycket viktigt att hålla efter fleråriga ogräs som till exempel kvickrot för att de redan börjar växa tidigt på våren då betan är mycket liten och känslig. Man kan bespruta skiftet före sådden men i Finland måste man få sockerbetan sådd så tidigt som möjligt vilket ofta resulterar i att man sprutar första besprutningen före betan kommit upp eller ganska snart efter den kommit upp. Sockerbetan är även mycket känslig för skorpbildning så det är mycket viktigt att man har en radhacka eller med så kallade uppluckningshjul. Man måste tänka på sockerbetans växtskydd också i växtföljden med

tanke på sockerbetsnematoden som inte minskar om man inte har en nematodtålig saneringsgröda i växtföljden (Fogelfors, 2015, 348-349).

5.1 Växtskadegörare

5.1.1 Sockerbetscystnematod

Sockerbetscystnematoden är ett mycket stort problem i Finland, i Finland har vi den vita betcystnematoden. I Sverige gjordes en undersökning år 1986 på 428 olika sockerbetskiften där det i 31 % av sockerbetsåkrarna påträffades betcystnematod. Betcystnematoden kräver en värdväxt för att kunna föröka sig, den har ändå mycket värdväxter som odlas de vanligaste tillhör släktet mollväxter. De vanligaste odlingsväxterna som tillhör detta släktet är sockerbetan, rödbetan, kålroten och diverse oljeväxter, det finns även vissa ogräs som fungerar som värdväxter. Man hittar betcystnematoden i äggform i jorden, i äggform kan den överleva i vilostadie i många år i jorden. Sedan när man odlar en växt som fungerar som värdväxt så utsöndrar växten substanser som tränger sig in i äggen och på detta sätt får dem att kläcka sig. När äggen sedan har kläckt sig så söker de sig till odlingsväxtens rötter för att få näring därifrån och på detta sätt täpper de till roten så att växten inte får den näring som den behöver (Andersson, 2005). Enligt Liisa Eronen (Sjt) är den bästa åtgärden för att minska mängden nematoder att ha en bra växtföljd, om man odlar sockerbetor vart femte år så hålls de fria från nematoder. Hon säger även att lätt jordar är mycket känsligare för nematoder än lerjordar enligt sjts försök.

5.1.2 Betjordloppan

Betjordloppan (*Chaetocnema concinna*) angriper inom odlingsväxterna nästan endast sockerbetan men den angriper även en del ogräs. Man ser angreppet på hjärtbladen genom att det finns rikligt av små grårandiga hål på bladen. Då loppan är fullvuxen är den svart, glänsande och cirka två millimeter lång, den har även kraftiga bakben som ger den en hoppförmåga. Skadorna som den utför på bladen är alltid orsakad av den fullvuxna skalbaggen. I dess tidigare utvecklingsstadium är den en vitaktig larv på cirka fyra millimeter, då lever den ändå i jorden men kan även där skada sockerbetans rötter. Oftast räcker betning av fröna som bekämpning men man kan även utföra besprutning om man har ett svårt angrepp. (Gullviks u.å.)

5.1.3 Stinkfly

Stinkfly angriper ofta tillväxtpunkten på sockerbetan som resulterar i att sockerbetans tillväxt blir betydligt långsammare. Vanliga symptom av ett stinkfly angrepp är att tillväxtpunkterna blir deformerade och missfärgade. Även stinkfly bekämpas oftast med att beta sockerbetsfröna. (Nilsson, 1992)

5.2 Växtsjukdomar

En ensidig växtföljd försvårar bekämpning av växtsjukdomar, till exempel rotbränna och ramularia bevaras i växtrester från ett år till ett annat. Om man har sockerbetor för ofta på samma skifte så ökar angreppen av dessa sjukdomar snabbt, även ogräs kan fungera som värdväxter för dessa sjukdomar och bevara smittan på skiftet. Dessa sjukdomar sprids med jord till exempel via maskiner, vatten och växtrester. Rotbrännan främjas av en varm och fuktig vår, även en varm vinter främjar sjukdomens överlevnad i marken. (Sjt Juno-hanke 2017)

5.3 Bristsymptom

5.3.1 Kvävebrist

Kväve har som växtnäringsämne en stor inverkan på skörden, om det finns kvävebrist så blir tillväxten av sockerbetan långsam och skörden liten till följd av detta. Kvävebristen syns genom att bladen blir ljusare än vanligt enligt Jordbruksverket (2017). Kvävebristen förvärras av för högt eller för lågt pH men även av låg mullhalt, och särskilt på lätta och sandiga jordar förekommer kvävebrist. (Yara, u.å)

5.3.2 Fosforbrist

Om det förekommer fosfor brist har grödan problem med att bilda rotsystemet som resulterar i att tillväxten av grödan blir mycket långsam. Man kan även se detta på bladen som är mera mörkgrön än vanligt enligt Jordbruksverket (2017). Fosforbristen förvärras av sura eller väldigt basiska jordar, ett lågt innehåll av organiskt material och kalla och blöta förhållanden. (Yara, u.å)

5.3.3 Svavelbrist

Svavelbristens symtom påminner mycket om kvävebristens symtom, de unga bladen gulnar. Man påträffar oftast svavelbrist på o organogena sandjordar, annars är svavelbrist symtom mycket sällsynt. Man kan misstänka en brist av svavel om kväve gödsling inte påverkar odlingsväxtens tillväxt. Om man har ett högt kväve innehåll i sockerbetan kan man ändå få svavelbristsymtom. Man har ändå inte genom tilläggs gödsling av svavel uppnått någon märkbar skördeökning. (Muurinen, 2016)

5.3.4 Kalium och natriumbrist

Kalium och natrium bristerna syns genom att bladens kanter blir bruna, finns det en stor brist av kalium och natrium blir bladen senare helt bruna och dör. Om temperaturen är hög så kan man först se bristen genom att bladen skrumpnar eller lägger sig längs med marken. (Yara, u.å)

5.3.5 Manganbrist

Mangan brist förekommer oftast på lätta jordar. Man ser oftast symtom på manganbristen först i juni. Då sockerbetan får symtomen av manganbrist syns detta genom att alla bladen har fått gula fläckar mellan bladnerverna. Om man har en stor manganbrist så bildas det gråbruna torra fläckar på bladen. Mangan brist löser man ofta med bladgödsling vilket även har gjorts på försökskiftet. (Weidow, 1998)

5.3.6 Borbrist

Då man har ett högt pH har grödan svårigheter att ta upp bor ur marken, torra förhållanden försvårar bor upptagningen ytterligare. Om brist förekommer gulnar sockerbetans yngsta blad till en början som sedan svartnar och dör bort. Borbristen måste man ta hänsyn till då man gödslar genom att granska markkarteringen, om bor innehållet är lågt skall man välja ett gödselmedel som innehåller bor. (Weidow, 1998)

6 Odlingsförsöket

Odlingsförsöket är utfört på Näse gård i Bjärnå där det odlas cirka 50ha sockerbetor. I odlingsföljden finns sockerbetor, vete, korn och oljerättika eller vitsenap för bekämpning av sockerbetsnematoder. År 2011 odlades även kinakåls frö som ett försök för att hitta någon gröda som skulle passa in i växtföljden och ha en större avkastning än spannmålet, tyvärr var resultaten inte tillfredsställande. Det eftersträvas att ha en växtföljd som har sockerbetor som tätast vart tredje år men det lyckas inte alltid för att odla den areal sockerbetor på gården. Man måste vara noggrann med växtföljden för att minska på risken för sjukdomar och nematod angrepp som kan tillkomma då man har flera nära besläktade odlingsväxter i växtföljden.

Tabell 1 Markkarteringsdata från försöksskiftet

Växtnäringsämne	värde mg/l jord	Markkarteringsklass
pH	7,475	Betänkligt hög
Kalcium (Ca)	6575	Betänkligt hög
Fosfor (F)	28,75	Hög
Kalium (K)	245,75	God
Magnesium (Mg)	277,5	Tillfredställande
Svavel (S)	34,25	God

I tabell ovan (tabell 1) kan man se markkarteringsdata från skiftet som odlingsförsöket är utfört på. Som man kan se från tabellen är pH-värdet samt fosfor innehållet högt på skiftet.

6.1 Gödselmedlen som använts i försöket

6.1.1 UBP-110

UBP-110 är ett organiskt gödselmedel som innehåller följande näringsämnen N (0,3) - P (0,03) - K (8) - S (2). UBP-110 är ett vattenlösligt gödsel för både utsädesbehandling och bladgödsling, den tas snabbt upp av växten det är utvecklat för att stimulera både tillväxt och skörde kvalitet (Profarm). I Sjts försök har man uppnått till och med 10 procents sockerskörde ökning. Vi utförde gödslingen i samband med sådden och använde en giva på 1,23kg per hektar. Man kan även ge ämnet i form av bladgödsling men vi valde att inte göra det på

grund av att vi var rädda för att ämnet skulle sedimentera i botten på sprutans tank och i munstyckena vilket skulle ha medfört en stor del extra arbete.

6.1.2 Yara Feticare

Yara Feticare är ett gödselmedel som är planerat som start gödsel för potatis och grönsaker, det går även att använda för att gödsla jordgubbar(Yara). Yara Feticare 10-23-17 gavs i samband med sådden rakt i såraden. Gödselmedlet kom i pulverform som vi sedan blandade 25kg Feticare i 100 liter vatten vilket var hektargivan. Blandningen utfördes genom att blanda pulvret i en liten mängd vatten som sedan pumpades via en 1000 liters vatten tank för att få en jämn blandning

6.1.3 Granulatgödsel Yara nk1

Yara mila nk1 är ett mycket kväverikt gödsel som inte innehåller någon fosfor men en liten andel bor, mangan och svavel(Yara). Hela arealen fick samma giva granulatgödsel Yara Nk1 25-0-7 detta gödsel används på grund av att åkern har ett högt fosfor innehåll, och har därmed förbud att gödsla med fosfor i form av granulatgödsel. Givan som vi gav åt hela sockerbetsarealen var 550kg per hektar.

Tabell 2 odlingsföljden på försöksskiftet sedan 2010

Årtal	Gröda
2010	Sockerbetor
2011	Kinakål
2012	Oljerättika (saneringsgröda)
2013	Oljerättika (saneringsgröda)
2014	Sockerbetor
2015	Vitsenap (fröodling med sanerande effekt)
2016	Vårvete
2017	Sockerbetor

Från tabellen till vänster(tabell 2) kan man se växtföljden under de senaste sju åren på försöksskiftet.

6.2 Upplägg av försöket

Försöket är upplagd så att en zon är två såmaskinsbredder det vill säga 24 rader per zon, raderna var cirka 350 meter långa (se tabell 2). Försöket placerades på mitten av skiftet så att alla zoner skulle ha samma förutsättningar och att ingen zon skulle skuggas av vegetationen vid sidan av skiftet. Då försöket skördades valdes det på slump fyra olika platser att ta ett försök från. Zonerna var alla mitt på åkern bredvid varandra med betor på båda sidorna så att det skulle vara medeltals resultat som man fick från försöket. Försöks zonerna som upptagningen utfördes på hade en areal på 1,26 hektar, helhets arealen av sockerbetor på skiftet var 7,94 hektar.

Tabell 3 zonerna som använts i försöket

Ferticare+Nk1	Ferticare+Nk1	Nk1	Nk1	Ubp110+Nk1	Ubp110+Nk1
---------------	---------------	-----	-----	------------	------------

Utifrån tabell 3 kan man se försökszonerna som använts, en ruta i tabellen simulerar en såmaskinsbredd på 12 rader.

6.3 Bearbetning och sådd

Försöks skiftet har en areal på 7,94ha, marktypen varierar från mellanlera till mjällera. Pht ligger i medeltal på 7,5 vilket är optimalt vid sockerbetsodling. Åkern höstplöjdes 2016 och ytharvades en gång varefter den harvades två gånger med en s-pinnsharv inför sådd. Sådden utfördes den 7.5 med en precisionscombisåmaskin (se bild 3), vid sådden fick hela skiftet samma grund giva av granulatgödsel. Granulatgödslet som användes var Yara Nk1 (25-0-7) givan var 550 kg per hektar, även nollrutan fick denna gödselmängd. Utöver det så fick en zon Yara Ferticare (10-23-17) som gavs i flytandeform i samband med sådden 25kg som blandades ut i 100 liter vatten per hektar, den sista zonen fick Ubp110 (0,3-0,03-8-2) givan av detta var 1,23 kg per hektar även detta gavs i flytande form i samband med sådden. Tilläggsgödslingen utfördes i samband med sådden. Fram på traktorn finns en tank, vart gödselblandningen pumpas till såmaskinen. Där förs sedan blandningen till marken, just intill fröet vid så enheten (se bild 4). Sådden utfördes med en special såmaskin för sockerbetor med tolv rader. Granulatgödslet tillförs pneumatiskt via skivbillar bredvid såraden. Det är vanligt i Finland att fräsa i samband med sådd men vi har kommit fram till det att det är effektivare och billigare att harva en extra gång.



Bild 3: Sådd av sockerbeterna (Silén, 2017)



Bild 4: Röret för gödseln (Silén, 2017)

6.4 Växtskydd på försökskiftet

Växtskyddet utfördes som en helhet så hela skiftet hade samma bekämpnings tidpunkter och tankblandningar. Arbetet utfördes med en 20 meter bred bogserad spruta och den mekaniska bekämpningen utfördes med en kamerastyrd sockerbetshacka. Den första bekämpningen utfördes den 24.5 och tankblandningen bestod av 11 Betanal se, 1,25l Betanal progress, 0,5l Goltix, 22,5g Safari och 1l Sunoco per hektar. Följande bekämpning utfördes den 6.6 och då bestod tankblandningen av 1,5l Betanal progress, 1,5l Goltix och 1l Sunoco per hektar. Den tredje bekämpningen utfördes 16.6 då tankblandningen bestod av 1,8l Targa och 0,2l Sitoplus. Fjärde bekämpningen utfördes 29.6, tankblandningen bestod av Betanal progress 1,5l/ha, Safari 30g/ha, Goltix 0,5l/ha och Sunoco 1l/ha. Då kördes även mangan gödsling i form av bladgödsling med Neko mangaaniliuos 1,5l/ha. 6.7 Kördes det med tankblandningen Betanal progress 0,9l/ha, Goltix 0,5l/ha och Sunoco 0,9l/ha. 24.8 fick skiftet en ramularia bekämpning som bestod av Amistar 0,7l/ha Tilt 0,5l/ha och Neko mangangödsel 1l/ha. Mellanrummet mellan sockerbetsraderna hackades även två gånger under växtperioden. En gång i juni och en gång i juli innan raderna växte fast. Under växt säsongen utfördes även punkt bekämpning mot tistel med en liten front monterad spruta. Under växt säsongen utfördes alla besprutningar i det bästa möjliga väder och tidigt på morgonen för att uppnå den bästa möjliga effekt som även uppnåddes. Under växt perioden 2017 fanns en del utmaningar med växtskyddet på grund av det onormalt omväxlande vädret som rådde under året.

6.5 Skörd

Försöket skördades 6.10.2017, skördandet utfördes förhand med grep och blastningskniv. Då jag tog upp försöket gjorde jag det med grep för att få loss betan sedan var det bara att ta tag i blasten och dra rakt uppåt så att hela roten kom med. Under försöksupptagningen var det viktigt att ta upp precis alla betorna oberoende på om de var stora eller mycket små. Blastningen utfördes med kniv så att allt grönt avlägsnades, betorna skulle även vara så rena från jord som möjligt då man packade dem i säckarna för att underlätta arbetet vid provtagningen. Proven togs upp så att man tog två rader bredvid varandra och så tog man upp åtta meter av båda raderna. Proven sattes i tygsäckar som alla hade sin personliga streckkod för att kunna identifiera proven. Sjt rekommenderade ett minimum på tre prov per zon, jag tog fyra prov per zon för att få ett noggrannare resultat. Proven togs alltid från den sjätte och sjunde raden i så brädden för att uppnå ett medeltals resultat, jag valde den sjätte och sjunde raden på grund av att där aldrig hade gått ett hjulspår på eller bredvid de raderna som skulle kunna påverka betorna genom packning eller annan skada som en traktor eller ett redskap skulle kunna orsaka fröet eller plantan. Provtagnings platserna på skiftet valdes helt slumpmässigt för att komma fram till ett medeltals resultat. Efter upptagningen levererades proven till Sjt, Sjt levererade proven till Sucros i Säkyli som sedan levererade dem vidare till Sverige för undersökning. Då man gjorde proverna mätte man rotskörden, sockerskörden, amino-kväve, natrium och kalium halterna i sockerbetan. Amino-kväve, natrium och kalium halterna skall vara så låga som möjligt för att få största möjliga sockerskörd tillvara.



Bild 5 och 6: Försöksupptagningen

I bilderna 5 och 6 kan man se försöksupptagningen, i bild 3 kan man se hur stort ett försök

7 Resultat

Man kunde inte se någon skillnad på blasten i växtbeståndet under växtperioden men under skördandet upplevde jag att zonen som hade fått UBP-110 hade jämnare storlek på betorna och kanske till och med en jämnare form på betan i sig. Vilket resulterar i en renare beta och det i sin tur är positivt för att det betyder mindre mull avdrag från fabriken.

Tabell 4 De individuella provernas resultat.

Rut nr	Gödsel medel	Vikt kg/prov	Mull %	Socket %	Amino-N	Kalium	Natrium	Utbytarhets %
1	Ubp110	35,4	10,38	17,05	8	3,79	0,24	87,5
2	Ubp110	33	7,3	17,17	8	4,04	0,22	87,2
3	Ubp110	33,1	11,26	17,13	9	3,88	0,23	87,4
4	Ubp110	32,4	6,09	17,11	9	3,72	0,25	87,7
5	Ferticare	44,5	4,71	16,13	9	4,89	0,31	84,3
6	Ferticare	39,8	3,63	16,20	9	4,35	0,28	85,6
7	Ferticare	31,2	5,45	16,75	9	3,99	0,24	86,9
8	Ferticare	35,1	4,88	17,04	9	3,89	0,16	87,4
9	Noll	31,6	5,67	16,90	8	3,24	0,29	88,4
10	Noll	34	6,08	16,71	9	3,52	0,16	88,0
11	Noll	29,3	7,86	16,70	10	3,43	0,19	88,0
12	Noll	32,5	12,87	17,01	8	3,5	0,21	88,1

I tabell 4 kan man se de individuella provernas resultat som använts i försöket. Utifrån dessa resultat har man sedan räknat ut ett medeltal som har ställts upp i diagrammen nedan.

7.1 Rotskörden och sockerskörden

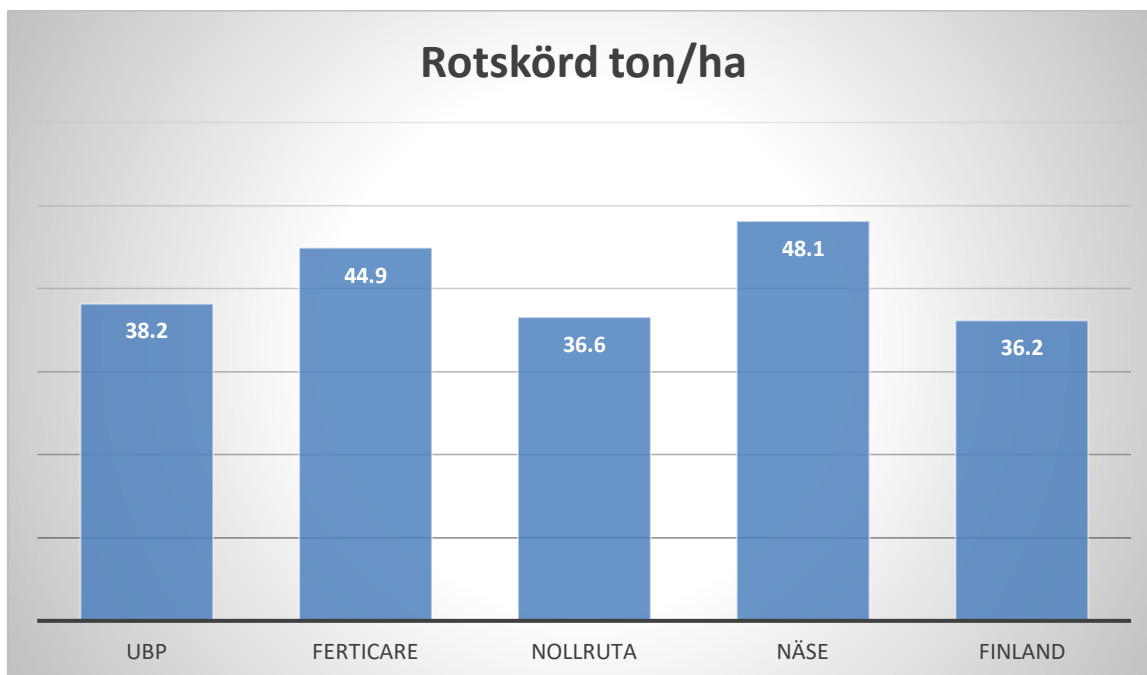


Diagram 1 rotskörd ton/ha (Sucros, 2017)

I diagram 1 kan man jämföra medeltalsrotskörden per hektar på försöksrutorna, gården och på nationell nivå.

Man kan utifrån diagrammet dra slutsatsen att gårdens skördemedeltal är betydligt högre än landets medeltal. Detta kan bero på de svåra förhållandena under skördetiden då en del av sockerbetsarealen blev oskördad, på gården lyckades man skörda hela arealen.

Medelskörden ligger ändå ganska nära medeltalet på de fem senaste åren enligt Sucros (2017).

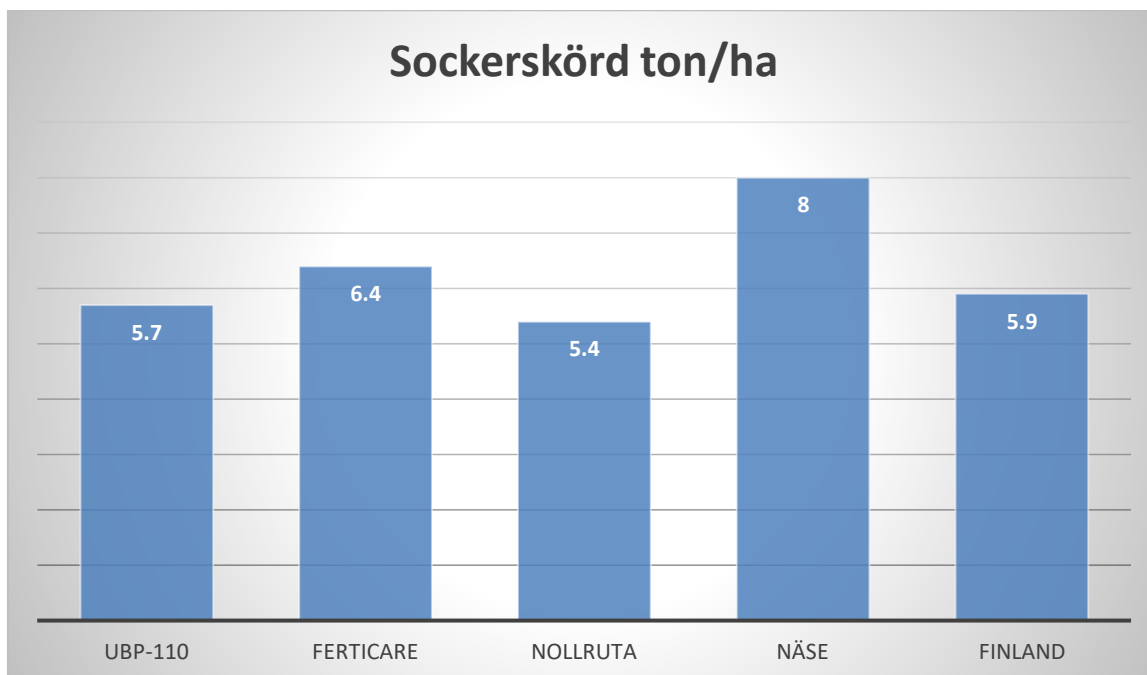


Diagram 2 sockerskörd ton/ha (Sucros, 2017)

I diagram 2 kan man jämföra sockerskörden per hektar på försöksrutorna, gården och på nationell nivå.

7.2 Kvaliteten och slutsatser av resultaten

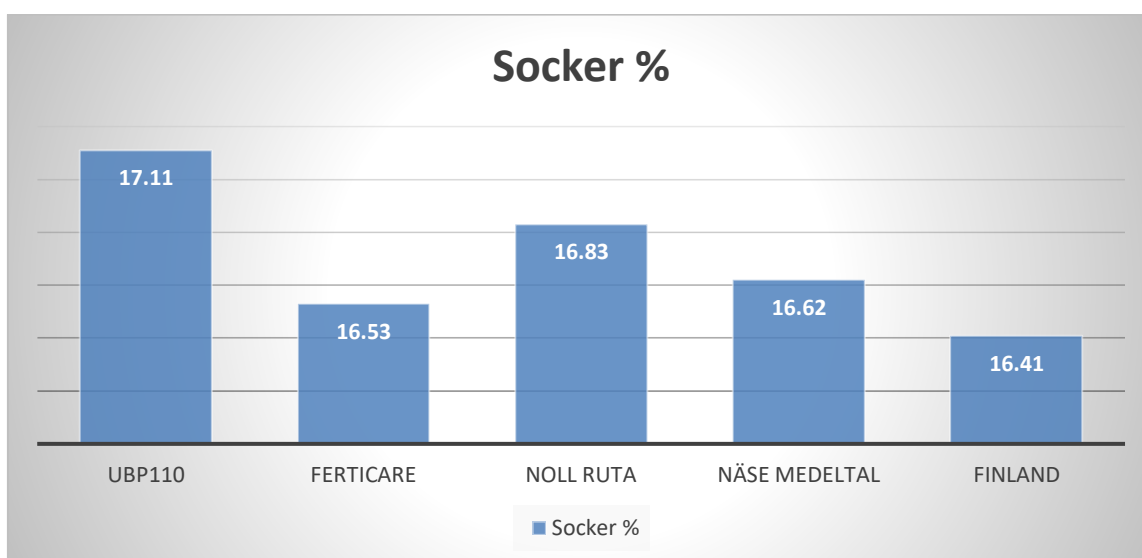


Diagram 3 sockerprocent på gården (Sjt, 2017 och Sucros, 2017) Finlands medeltal (Sucros, 2017)

Utifrån diagram 3 kan man se skillnaden i socker procent mellan de olika gödselmedlen som använts i försöket, medeltalet på gården och även nationellt.

För sockerbetan betyder växtsäsongens slut att tillförseln av kväve från marken upphör, då börjar betan flytta energi från blasten till roten för lagring. Man måste ändå granska före påbörjandet av skörden att blasten inte är mörkgrön för då har inte den processen börjat ännu och man får ett stort sockersvinn (Marja Turakainen Betfältet 1/2010). Socker innehållet är mycket viktigt i sockerbetsodlingen då man får betalt utifrån socker skörden och inte för rotskörden. Med tanke på detta skulle det vara lönsamt att få en liten rotskörd med ett högt socker innehåll för att spara i transport kostnader. Socker procenten var som förväntat utifrån Sjts tidigare försök högre på UBP-110 zonen än medeltalet. Sjt hade ändå uppnått en skördeökning på upp till 10 procent medan vi endast uppmätte 1,69 procent. Medan den procentuella skillnaden mellan ferticare zonen och nollrutan var 1,81 till nollrutans fördel. Detta kan bero mycket på väderleken och odlingsplatsen som försöket är utfört på. Det kom ändå som en överraskning att nollrutan hade en högre sockerhalt än den zonen som var gödslad med ferticare. Utöver försöksskiftet gödslades hela arealen med ferticare och gårdens socker medeltal översteg nollrutan med en mycket liten marginal. För att komma fram till exaktare resultat borde man utföra flera försök under en längre tid. Växtsäsongen 2017 var exceptionell med tanke på vädret, då värmesumman blev låg och skördeförhållandena var mycket svåra. Medel sockerprocenten i Finland blev i medeltal ändå på 16,4 så hela arealen översteg medeltalet vilket man får vara mycket nöjd med.

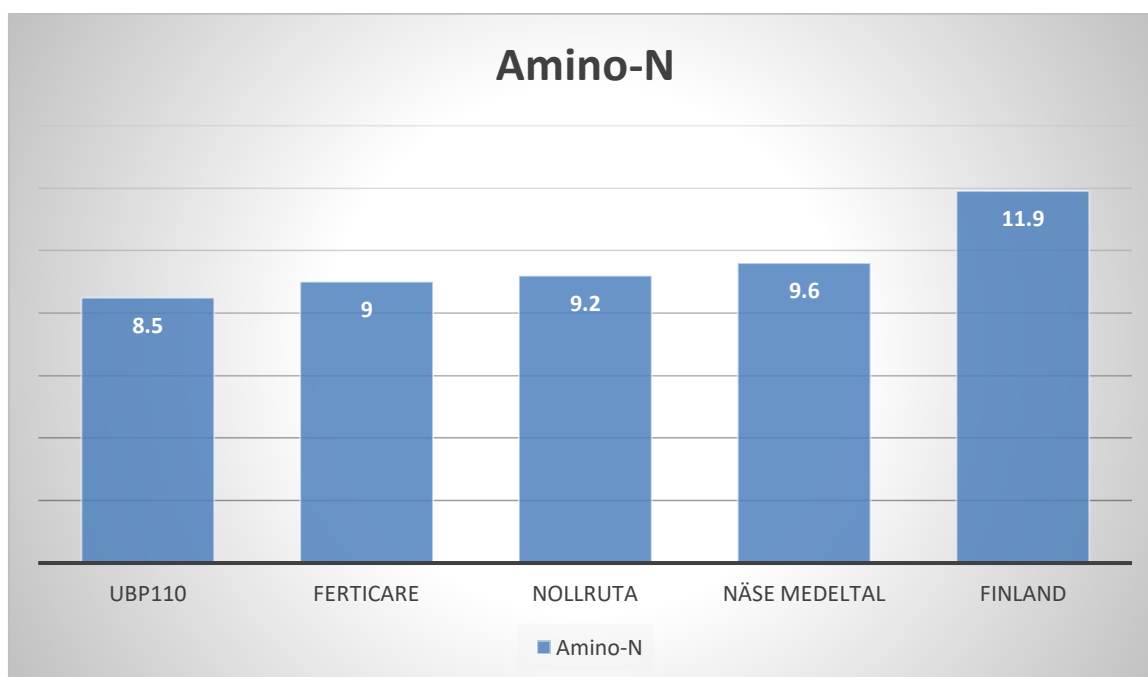


Diagram 4 Amino-kväveinnehållet i försöket (Sjt, 2017) och gårdens medeltal (Sucros, 2017)

I diagram 4 kan man se skillnaden på amino-kväve mellan de olika zonerna och på gårdens medeltal.

Då man gödslar måste man se till att växterna har tillgång till mycket kväve i början på växtsäsongen, men i slutet på säsongen skall de endast ha lite kväve till förfogande. Detta på grund av att då växten inte har tillgång till mycket kväve så börjar växten lagra socker i roten. Rotskörds utvecklingen stannar ändå inte då betan tar tillvara energin som har lagrats i blasten. Om man gödslar med för mycket kväve så börjar betorna konkurrera med varandra efter att radmellanrummet har vuxit fast, genom att utveckla mera och större blast för att skugga varandra till detta används även socker från roten. Betan innehåller flera lösliga kvävekombinationer som minskar sockerbetans lösliga socker, men i kvalitets analyser uppmärksammar man endast amino-kväve innehållet (blåtal). Benämningen blåtal kommer från att man i analyseringen tillför kopparacetat som i kombination med aminosyror avger en blå färg. Mängden aminokväve berättar hur mycket kväve sockerbetan har haft till förfogande under växtperioden. Odlaren kan utifrån mängden aminokväve bestämma om han har gödlat rätt mängd kväve om han har ett aminokväve innehåll på under 18mg/100g sockerbeta så har han lyckats ganska bra med kvävegödslingen. Om aminokväve innehållet är under 15mg/100g sockerbeta kan det ändå visa att betans kväve tillgång har varit för låg. Man måste ändå också komma ihåg att vädret spelar en stor roll då man undersöker kväve innehållet.(Marja Turakainen, betfältet 1/2010) Man kan då utifrån diagrammet dra slutsatsen att det på hela arealen finns en risk att kvävetgivan har varit för låg.

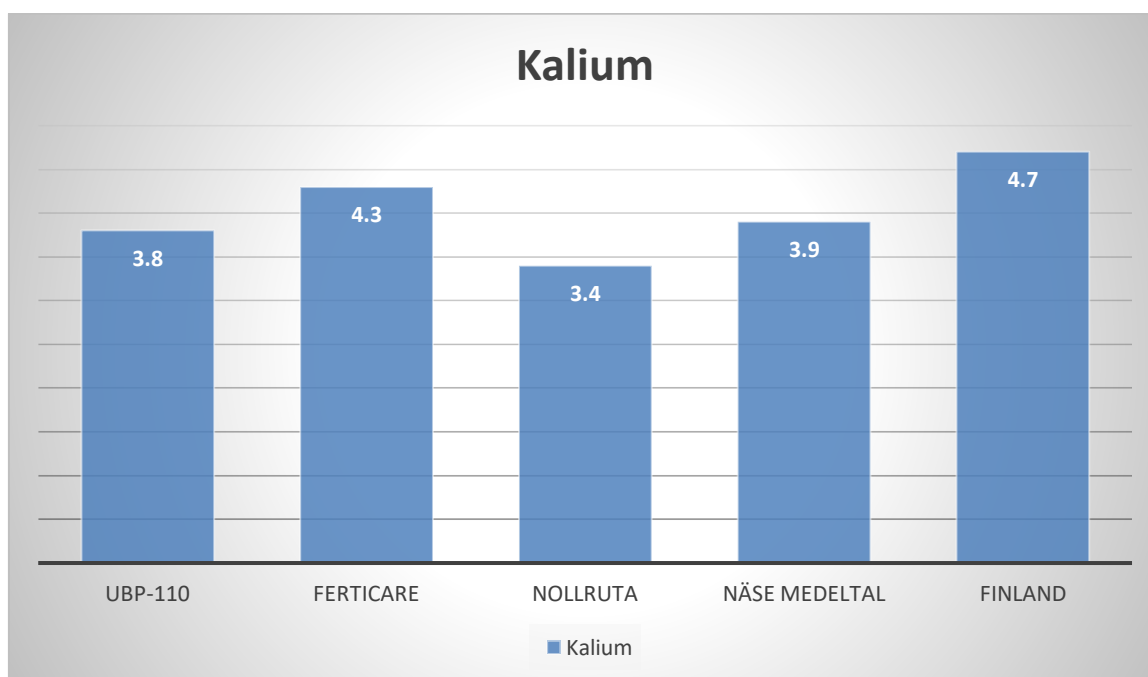


Diagram 5 kaliuminnehållet i sockerbetan försöket (Sjt, 2017) och gårdens medeltal (Sucros, 2017)

I Diagram 5 kan man se skillnaden i kalium innehållet mellan de olika zonerna och gårdens medeltal.

Kalium halten skall ligga under 5,0 för att klassas som utmärkt vilket lyckades i alla zoner och även gårdens medeltal. Även här kom det som en överraskning att nollrutan hade det lägsta kalium innehållet av alla zoner även gårdens medeltal översteg nollrutan. Men även i detta resultat kan man undra om det var ett undantag endast detta år och om man skulle utföra flera försök om man skulle komma till ett annat resultat.

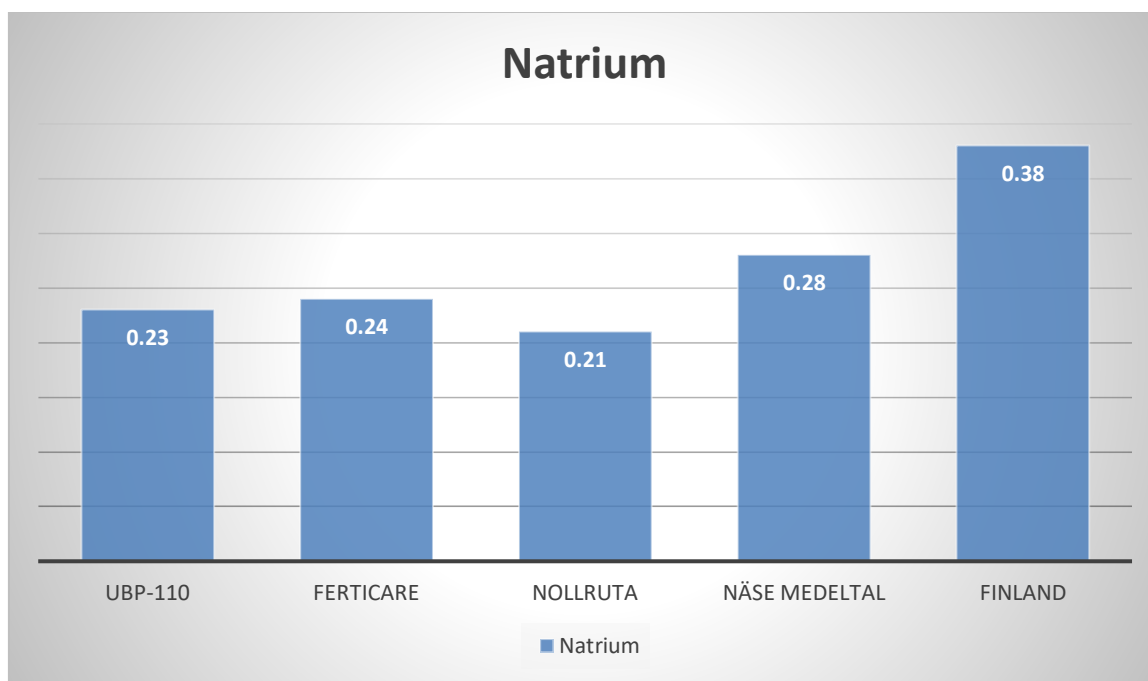


Diagram 6 natriuminnehållet i sockerbetan, försöket (Sjt, 2017) och gårdens medeltal (Sucros, 2017)

I diagram 6 ser man skillnaden i natrium innehållet mellan de olika zonerna och gårdens medeltal.

Då man iakttar kalium och natriumhalterna i sockerbetan bör man inte utifrån innehållet bestämma att man gjort något fel i gödslingen, kalium och natrium halterna beror på ämnens innehåll i marken vilket man får reda på genom markkartering. Man bör blasta betorna optimalt då kalium och natrium koncentrerar sig i sockerbetans ”nacke” så ju mera man tar bort av betan ju mindre kalium och natriumhalter har man i betan. Kalium och natrium binder socker i sig som man inte kan utnyttja vid förädlingsprocessen, så en hög halt av kalium och natrium orsakar en större sockerförlust (Turakainen, 2010).

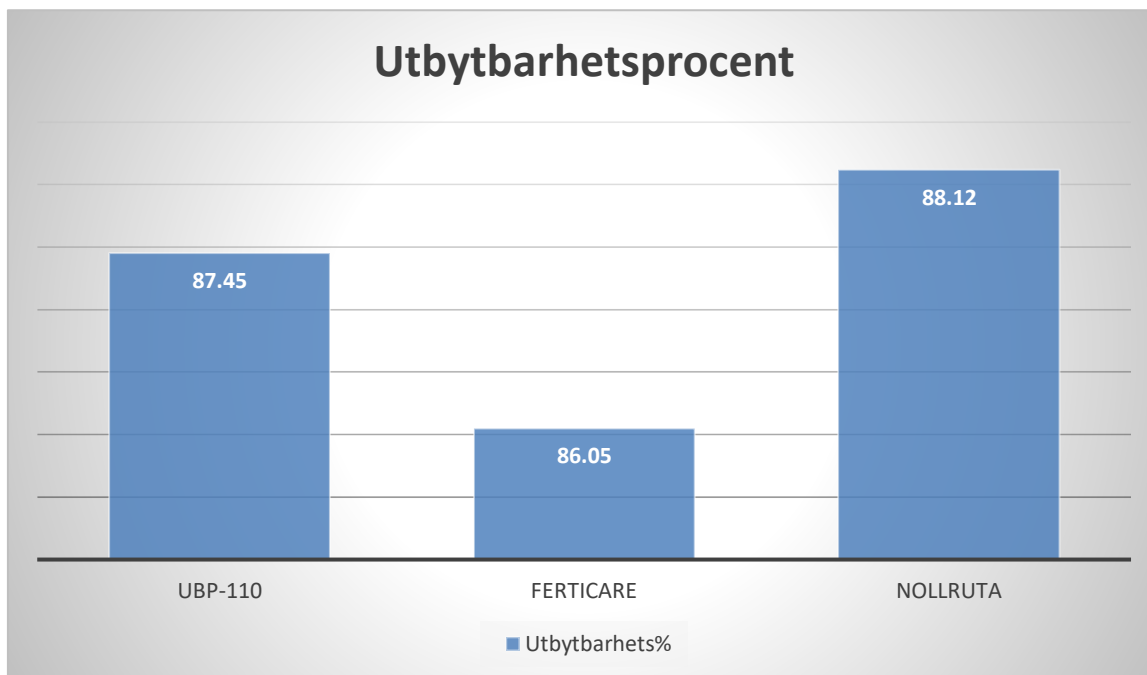


Diagram 7 utbytbarhetsprocenten av sockret i betan per försöksruta (Sjt, 2017)

I diagrammet ovan (diagram 7) kan man se utbytbarhetsprocenten av försökszonerna. Utbytbarhetsprocenten visar hur mycket av sockerinnehållet som är lösligt vid sockerframställnings processen på fabriken, det socker som inte går att utvinna finns sedan i melassen som är en biprodukt vid sockerframställningen. Sockerbetsodlaren får betalt enligt det sockret som går att utvinna vid processen så det lönar sig att ha en så hög utbytbarhetsprocent som möjligt. Utbytbarhetsprocenten bestäms av flera olika faktorer såsom amino-n, kalium och natrium innehållet i sockerbetan.

$$100 \times \frac{(\text{Sockerprocent} - 0,343 \times (\text{K} + \text{Na}) - 0,00671 \times \text{Amino-N} - 0,69)}{\text{Sockerprocent}} = \text{Utbytbarhetsprocent}$$

Bild 7 Formel för att räkna ut utbytbarhetsprocenten (Sucros, 2017)

Med formeln ovan (bild 7) kan man räkna ut utbytbarhetsprocenten

8 Sammanfattande diskussion och slutsatser av försöket

Växtsäsongen började ungefär samma tid som medeltalet under 2010-talet. Trots att sommaren var sval och hösten blöt, lyckades sockerbetsodlingen relativt bra då man jämför gårdens medelskörd med landets medelskörd. Försöket borde enligt mig upprepas flera år på olika åkrar för att bättre kunna bestämma effekten av respektive gödselmedel då man inte kan kalla detta år för ett medeltalsår.

Resultaten var överraskande då nollrutan i försöket gav en högre sockerskörd än startfosfor zonen. Resultatet av Ubp-110 zonen var ändå inte ens nära på så bra som Sjt hade låtit det förväntas, men man såg trots allt en lite skördeökning vilket var positivt. Man kan ändå se att både rot och sockerskörden var högst på ferticare zonen fast sockerprocenten var lägst. Med tanke på lönsamheten är sockerskörden ändå det viktigaste då sockerbruket betalar baserat på sockerskörden och inte sockerprocenten. På försöksskiftet var fosforhalten i marken hög vilket kan leda till de svaga resultaten av startfosforgödslingen, då det möjligtvis har funnits ett överskott av fosfor men en brist på något annat näringsämne.

Det kan även finnas ett samband mellan det höga pH-värdet (7,5) och att startfosforledet inte gett den avkastning man hade förväntat sig. Man kan utifrån resultatet på aminokväve diagrammet dra slutsatsen att det finns en möjlighet att kvävegivan varit för låg och att detta har resulterat i en lägre skörd än vad som åkern skulle ha haft potential till. Om man skulle utföra försöken på nytt skulle det möjligtvis löna sig att ge större gödselgivor för att få tydligare resultat med större skillnader, så skulle vara lättare att tolka resultaten. Man skulle även kunna ha ett större försök som man skulle ta flera än fyra prov från för att få ett exaktare resultat. Om det sedan i den fortsatta forskningen skulle komma fram till betydande skillnader i skörden mellan de olika gödselmedlen, kunde man prova på att använda gödselmedlen genom bladgödsling. Det är intressant att utföra dylika odlingsförsök då man måste uppnå en större lönsamhet i sockerbetsodlingen i Finland och i världen. Speciellt i Finland skulle det vara lönsamt att få upp sockerinnehållet i betorna för att få en mindre ekonomisk börda av transporter till sockerbruket.

Det har varit mycket intressant och lärorikt att utföra detta odlingsförsök och examensarbete med tanke på att öka den ekonomiska lönsamheten på sockerbetsodlingen på gården. Jag tycker även att det skulle vara intressant att ta del av information om andra odlingsförsök som har utförts inom samma kategori.

I framtiden hoppas jag att jag kan ta del av fortsatta odlingsförsök både av ubp-110 och andra dylika skördeökande näringsämnen, även fortsatt undersökning av startfosfor gödslingens effekt i samband med markens höga pH-värde skulle vara intressant. Det skulle vara intresseväckande att ge en högre kvävegiva för att öka sockerskörden, med tanke på att amino-kväve innehållet skulle ha kunnat vara nästan dubbelt högre utan att överstiga riktvärdena. Om man skulle ha gett en större kvävegiva skulle man möjligtvis uppnå ett högre amino-kväveinnehåll vilket i sin tur skulle kunde resultera i en högre sockerprocent.

9 Källförteckning

Andersson, S. 2005. Faktablad om växtskydd 124J Betcystnematod. Alnarp

(Online)https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_om_vaxtskydd_124j.pdf (hämtat 21.2.2018)

Eronen, L, Betfältet nr 1-2 2008 Betnematod – ett hemligt spöke i din åker (sida 22-24)

(Online)<http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2015/01/Betf%C3%A4ltet-1-2-08.pdf> (hämtat 21.2.2018)

Eronen, L, Betfältet nr 1 2015 Sokerijuurikkaan taimipolte (sida 17-20)

(Online)<http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2015/01/Juurikassarka-309.pdf> (hämtat 21.2.2018)

Fogelfors, H.2001 *Växtproduktion i jordbruket*. Borås

Fogelfors, H. 2015. *Vår mat- odling av åker och trädgårdsgrödor*. Lund

Gullviks u.å.

(Online)<https://www.gullviks.se/skadegorare/skadedjur/betjordloppa/> (hämtat 2.3.2018)

Jordbruksverket 2017

(Online)<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrödor/sockerbetor/vaxtnaring/bristsymtom.4.32b12c7f12940112a7c800037568.html> (hämtat 28.2.2018)

Juno- hanke, Viljelykiertokoulutus (Sjt)

(Online)<http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2017/02/Viljelykierron-vaikutukset-rikkakasvipaineeseen-ja-kasvitautilien-esiintymiseen.pdf> (hämtat 21.2.2018)

Muurinen, S. 2016. *Sokerijuurikas ja ravinteet 14-15.4.2016*

(Online) <https://www.sucros.fi/cps/rde/xbcr/SID-8739EA0C-92B40836/agriportal/Juurikkaan%20hivenravinteet.pdf> (hämtat 27.2.2018)

Nilsson, A. *Insådd och bandsprutning i sockerbetor som en metod att minska skadedjursförekomsten* 1992

Examensarbeten - Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd, 2.
SLU

(Online) http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_vaxt_skogsskydd/EVS92-02/EVS92-02.HTM (hämtat 2.3.2018)

Olsson, C.M., 2008. Kalium ett viktigt makronäringsämne

(Online) http://www.vaxteko.nu/html/sll/hydro_agri/vaxtpressen/VPN08-2/VPN08-2E.PDF
(hämtat 21.2.2018)

Raininko, K, Centralen för Sockerbetsforskning 50 år 1953-2003. 2003. Forskning och odling av sockerbeter i Finland. Ekenäs.

Riesinger, P. 2006. *Grunder för ekologisk växtodling*: Del II Växtnäring.(sida25) Vasa.

Sjt. 2016

(Online) <http://www.sjt.fi/viljelyohjeet/lannoitus/kalium-ja-natrium> (hämtat 27.2.2018)

Sjt. 2016

(Online) <http://www.sjt.fi/viljelyohjeet/lannoitus/mangaani> (hämtat 27.2.2018)

Sjt. 2016

(Online) <http://www.sjt.fi/viljelyohjeet/lannoitus/boori> (hämtat 27.2.2018)

Sucros, 2017

(Online)

[https://www.sucros.fi/irj/portal/nordzucker/fi?NavigationTarget=pcd:portal_content/other_vendors/specialist/com.opentext.pct.wsmppm/iviews/com.opentext.pct.wsmppm.smartview&DynamicParameter=paraurl%3Dhttp%3A%2F%2Fgut210142.nordzucker.lan%3A8080%2Fcps%2Frde%2Fchg%2Fagriportal%2Fhs.xml%2F10119.htm%26paraconfig%3DOT-DS-Server_agriportal&sapDocumentRenderingMode=Edge&HistoryMode=2&NavigationContext=navext\(ROLES://portal_content/nz_agri/admin/navigation/rl.base/08fa3aba-0c16-47c2-8781-0c352b34f4eb|OPENTEXT_EXTERNAL://_OT-DS-Server_agriportal/F17BA5A009D24F80BE6CF1F3A35A8819--recursion=0/~//77D2FCB5CDB44CBE87880856867C2B77\)&windowId=WID1519987133145&NavMode=0](https://www.sucros.fi/irj/portal/nordzucker/fi?NavigationTarget=pcd:portal_content/other_vendors/specialist/com.opentext.pct.wsmppm/iviews/com.opentext.pct.wsmppm.smartview&DynamicParameter=paraurl%3Dhttp%3A%2F%2Fgut210142.nordzucker.lan%3A8080%2Fcps%2Frde%2Fchg%2Fagriportal%2Fhs.xml%2F10119.htm%26paraconfig%3DOT-DS-Server_agriportal&sapDocumentRenderingMode=Edge&HistoryMode=2&NavigationContext=navext(ROLES://portal_content/nz_agri/admin/navigation/rl.base/08fa3aba-0c16-47c2-8781-0c352b34f4eb|OPENTEXT_EXTERNAL://_OT-DS-Server_agriportal/F17BA5A009D24F80BE6CF1F3A35A8819--recursion=0/~//77D2FCB5CDB44CBE87880856867C2B77)&windowId=WID1519987133145&NavMode=0) (hämtat 2.3.2018)

Turakainen, Marja. Betfätet 1/2010 sida 22-24

(Online) <http://www.sjt.fi/wp-content/uploads/2015/01/juurikassarka-1-2010.pdf> (hämtat 21.2.2018)

Weidow, Bengt, 1998. *Växt odlingens grunder* (sida 385-397) Helsingborg

Yara u.å

(Online) <http://www.yara.fi/lannoitus/kasvit/sokerijuurikas/sato/kalium-natrium-vaikutus/> (hämtat 21.2.2018)

Yara u.å

(Online) <http://www.yara.se/vaxtnaring/grodor/sockerbetor/godsling-av-sockerbetor/brister/n/01-4070-kvavebrist---sockerbetor/> (hämtat 28.2.2018)

Yara u.å

(Online) <http://www.yara.se/vaxtnaring/grodor/sockerbetor/godsling-av-sockerbetor/brister/p/01-4071-fosforbrist---sockerbetor/> (hämtat 28.2.2018)